



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-
och växtproduktionsvetenskap

Biologisk mångfald och ekosystemtjänster lokalt och globalt

- med exempel från Ronneby kommuns grönstrukturplan

Petra Mogensen

**Biologisk mångfald och ekosystemtjänster lokalt och globalt
- med exempel från Ronneby kommuns grönstrukturplan**

Biodiversity and ecosystem services in a local and global perspective
- examples from green structure planning in Ronneby municipality

Petra Mogensen

Handledare:

Christine Haaland, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Examinator:

Mats Gyllin, SLU, Institutionen för Arbetsvetenskap, ekonomi och miljöpsykologi

Btr examinator:

Tim Delshammar, SLU, Institutionen för Landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Omfattning: 30 hp

Nivå och fördjupning: A2E

Kurstitel: Master Project in Landscape Architecture

Kurskod: EX0775

Ämne: Landskapsarkitektur

Program: Landskapsarkitektur / Landscape Architecture - master's programme

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2015

Omslagsbild: Petra Mogensen

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Ekosystemtjänster, Biologisk mångfald, Urbanisering, Grönstrukturplan, Planering, Ronneby,

Key Words: Ecosystem services, Biodiversity, Urbanization, Green structure, Strategic planning, Ronneby,

till Kjetil

tack

Christine för god handledning

tack

Kristina för gott samarbete

tack

Andreas för typ allt

SAMMANFATTNING

Trots att det är väl känt hur viktig biodiversitet är för mänsklig hälsa och välbefinnande förstörs ekosystem och utrotas arter, bland annat när städer breder ut sig över ekologiskt viktiga områden och förbrukar resurser från stora kringområden.

Förluster av biodiversitet ökar människans sårbarhet mot naturkatastrofer samtidigt som hög biodiversitet kan kopplas till ett stort antal värden; såväl estetiska, ekonomiska och kulturella som pedagogiska. Ett sätt att försöka synliggöra dessa värden är att använda begreppet ekosystemtjänster. Ekosystemtjänster är alla de funktioner i ekosystemet som direkt eller indirekt är till nytta för oss och är ett sätt att visualisera och beskriva vad ekosystemen bidrar med.

Genom arkitektur och samhällsplanering är det möjligt att gynna ekosystemtjänster exempelvis genom att bevara och nyanlägga grönytor, bygga gröna tak, utforma parker, involvera odling i staden och skapa sammanhängande gröna stråk som kan fungera som livsmiljöer och spridningsvägar.

Som exempel på hur konceptet kan vara ett verktyg i samhällsplanering används delar av Ronneby kommuns grönstrukturplan. I denna används ekosystemtjänstkonceptet för att belysa kopplingen mellan grönstruktur och frågor kring klimat, luft och vatten i kommunen. Avsnittet mynnar i ett antal strategier med kopplade mål och åtgärder, anpassade för att vara aktuella för den kommunala verksamhetens olika delar.

Att använda ekosystemtjänster som grund för detta arbete har framförallt visat sig ha ett värde som pedagogiskt verktyg. Begreppet skapar ett nytt sätt att se på gröna miljöer i samhället och bidrar med en förståelse för grönstrukturens värden och mångfunktionalitet. Det har också stor potential att vara ett verktyg för att skapa tvärvetenskapligt samarbete, både vetenskapligt, kommunalt och på andra nivåer i samhället.

Samhällets utveckling som i allt högre grad domineras av urbanisering och befolkningstillväxt kräver att vi börjar omvärdera vad vi förväntar oss av en hållbar stad och hitta nya verktyg för att identifiera vilka värden som skall styra utvecklingen. Ekosystemtjänster visar sig kunna vara en nyckel för att skapa en utveckling som i högre utsträckning inkluderar ekologiska värden.

En ökad medvetenhet om ekosystemtjänster hos stadsplanerare och beslutsfattare är en positiv kraft för att driva på en mer hållbar samhällsplanering och för att stärka den biologiska mångfalden i en urbaniserad värld.

ABSTRACT

Although it is well known how important biodiversity is for human health and well-being are ecosystems destroyed and species eradicated, e.g. when cities spreads across ecologically important areas and consume resources from large surrounding areas.

The loss of biodiversity is increasing human vulnerability to natural disasters. At the same time does society associate a large number of values with high biodiversity; both aesthetic, economic, cultural and educational. One way to make visible these values is to use the concept of ecosystem services. Ecosystem services are the functions of the ecosystem that directly or indirectly benefits human beings. The concept is a way to visualize and describe what ecosystems contributes with in the society.

Through architecture and urban planning is it possible to benefit ecosystem services, for example by green roofs, good structured parks, facilitate for urban agriculture and provide coherent green areas that can serve as habitats and pathways for species.

As an example of how the concept can be a tool in urban planning is Ronneby municipality green structure plan used as an example. The ecosystem services concept is here used to illustrate the link between green structure and the environmental challenges climate, air and water in the municipality. The section results in a number of strategies with related goals and actions, adapted to be relevant for the municipal board's different part.

The use of ecosystem services as the basis for this work has especially been shown to have a value as an educational tools. The concept of creating a new way of understanding green environments in the community and contribute with knowledge about the green structure's values and multi-functionality. It also has great potential as tool for creating interdisciplinary collaboration, both scientifically, municipal and on other levels of the society.

The development of society is increasingly dominated by urbanization and population growth. This requires that we begin to re-evaluate what we expect of the concept of a sustainable city, and that we find new tools to identify the values that should guide the development for the future. The ecosystem services concept appears to be a tool to enhance green values in the societal development. An increased awareness of ecosystem services by urban planners and decision makers is a positive force to promote a more sustainable community planning and to enhance biodiversity in an urban world.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning	1
Abstract	2
Innehållsförteckning	3
• PROLOG	5
Introduktion.....	6
Mål	8
Syfte	8
Frågeställningar.....	8
Metod.....	9
Innehåll och avgränsningar	11
• LITTERATURSTUDIE.....	12
1. Ekologisk grund	13
1:1 Biologisk mångfald	13
1:2 Ekosystem	14
1:3 Landskapsekologiska grundprinciper.....	15
1:4 Biologisk mångfald i städer.....	19
2. Ekosystemtjänstbegreppet.....	23
2:1 Bakgrund.....	23
2:2 Klassificering	24
Stödjande	24
Försörjande.....	24
Reglerande	25
Kulturella	25
2:3 Politiskt sammanhang.....	26
2:4 Värdering av ekosystemtjänster	29
Ekosystemtjänsters försäkringsvärde.....	31
Ekosystem-icketjänster	31
Integrerad värdering.....	32
Värderingsmetoder	32
2:5 Ekosystemtjänster kopplade till klimat, vatten och luft.....	33
Klimat	33
Vatten	34
Luft.....	36
3. Planering för stärkt grönstruktur	38

3:1 Landskapsekologisk planering.....	38
3:2 Förstärka ekologiska samband urbant.....	40
3:3 Kommunal översiktsplanering.....	42
3:4 Grönstrukturplaner som dokument.....	43
3:5 Ekosystemtjänster i grönstrukturplanering	44
• RONNEBY KOMMUNS GRÖNSTRUKTURPLAN	47
4. Exemplet Ronneby kommuns grönstrukturplan.....	48
4:1 Ronneby kommun.....	48
Befolkning.....	48
Kommunikationer	48
Naturgeografi.....	49
Utmaningar.....	51
4:2 Grönstrukturplan i Ronneby kommun	54
4:3 Tematisk del om ekosystemtjänster i Ronneby kommuns grönstrukturplan.....	57
Arbetsprocessen.....	57
Rapporten	62
• EPILOG.....	65
5. Diskussion	66
5:1 Ekosystemtjänster i Ronneby kommuns grönstrukturplan.....	66
5:2 Metod.....	70
5:3 Att arbeta med ekosystemtjänstkonceptet i kommunal planering	71
5:4 Problematisering av värdering av natur.....	73
5:5 Urban identitet.....	75
5:6 Det lillas relevans i det stora	77
6. Slutsats	79
Referenser.....	81

PROLOG



INTRODUKTION

Vi går in i en tid då de ekologiska systemen världen över förändras i snabb takt och i stor utsträckning av mänsklig aktivitet (MA, 2005). Befolkningsökningen och urbaniseringen är omfattande och innebär förändrad markanvändning i stor skala. Detta har lett till en storskalig och oåterkallelig förlust av biodiversitet på jorden. Mycket tyder på att framtiden kommer innebära ännu större förändring i allt snabbare takt.

Städer har en betydande påverkan på biodiversitet både lokalt och globalt. Med stor säkerhet kommer kommande decennier präglas av en global och omfattande urbanisering (FN, 2013). 2050 beräknas världens befolkning ha stigit till över 9,6 miljarder människor, jämfört med dagens 7,2. Redan idag bor mer än hälften av alla människor i städer, och den andelen förväntas öka kraftigt, från 3,5 miljarder människor idag till cirka 6,3 miljarder år 2050 (Elmqvist, o.a., 2013). Samtidigt sker en betydligt snabbare ökning av den urbana landytan än av den urbana befolkningen, ett fenomen kallat urban sprawl. Idag täcker urbana områden cirka 3 % av jordens yta och arealen beräknas komma ha tredubblats från år 2000 till år 2030.

När jordens befolkning ökar och urbaniseringen blir allt mer dominerande måste vi börja omvärdera vad vi förväntar oss av konceptet stad och hitta nya verktyg för att identifiera vilka värden som skall styra utvecklingen (Gómez-Baggethun, o.a., 2013). I en allt mer urbaniserad och högteknologisk värld, med framväxande megastäder är det nästan svindlande att tänka på att allt vi är; hela vår existens, vårt välbefinnande och vår överlevnad, är fullständigt beroende av de processer som jordens ekosystem upprätthåller (TEEB, 2010). Många av processerna är så vardagliga att de tas för givet. Få ingår i våra ekonomiska system. Samtidigt ger de oss luften vi andas, maten vi äter och vattnet vi dricker och vi skulle inte överleva utan dem.

Ett sätt att försöka synliggöra dessa värden är att använda begreppet ekosystemtjänster. Ekosystemtjänster är alla de funktioner i ekosystemet som direkt eller indirekt är till nytta för oss; det kan vara bins pollinering av fruktträd, lövens förmåga att rena och syresätta luft och att det finns fisk i vattnet (Costanza, o.a., 1997). Det kan också vara estetiska värden och värdet av skuggan som ett träd skänker. Ekosystemtjänster är komplexa och finns i alla skalor från mikronivå till global nivå och de flesta ekosystemen förändras för att möta ökat behov av ekosystemtjänster (MA, 2005).

Mitt kunskapssökande har utgått ifrån att förstå vad som sker med ekosystem och biologisk mångfald i en urbaniserad värld. Vi står inför utmaningar som sträcker sig över många plan och

ämnedområden. Livskraftig biologisk mångfald är essentiellt i vårt samhällsbygge eftersom att vi som levande varelser är en del av och beroende av de ekosystem som utgörs av biologisk mångfald. Ekosystemtjänster är ett begrepp som genom att belysa den mänskliga nyttan av ekologiska funktioner knyter samman många kunskapsdiscipliner och har potential att synliggöra ekologiska värden även inom samhällssektorer där de vanligtvis inte syns. En del av konceptet går ut på att ekonomiskt värdera naturvärden. Som landskapsarkitekt med rötter i miljövetenskapen är jag särskilt intresserad av hur samhällets och stadens rumsliga utformning påverkar och påverkas av sin omvärld och om det går att lyfta ned globala miljöproblem till en lokal skala och konkreta strategier.

Parallellt med skrivandet av mitt examensarbete har jag jobbat på Ronneby kommun med att ta fram en grönstrukturplan. Syftet med denna är att belysa kommunens grönstruktur ur många olika synvinklar och formulera riktlinjer för hur dess värden skall bevaras och utvecklas i framtiden. Ronneby kommun har en kommunövergripande översiktsplan från 2006 i vilken anges att en presentation av hur Ronneby tätorts grönområden och grönstrukturer ska bevaras och utvecklas ska sammanfattas i en grönstrukturplan. Det finns också en påbörjad grönstrukturplan för Ronneby tätort från 2010. Den färdigställdes dock aldrig, under samrådsfasen fastslogs att planen skulle göras till en kommunövergripande plan. 2014 återupptogs detta arbete med att ta fram en plan som omfattar hela kommunen och inbegriper alla kommunens tätorter och kopplingar dem emellan. Jag fick i samband med detta en projektanställning för att tillsammans med ansvarig för översiktsplanefrågor på kommunens planerhet driva arbetet med grönstrukturplanen framåt.

En del i grönstrukturplanen handlar om problematiken och förutsättningarna kring områdena klimat, vatten och luft i samhället. I detta arbete har ett ekosystemtjänstperspektiv använts för att koppla problembeskrivningar och åtgärdsförslag till kommunens grönstruktur istället för exempelvis tekniska lösningar. Ekosystemtjänstperspektivet öppnar också för att se på grönstruktur och värden som grönstruktur genererar med nya ögon vilket är potentiellt värdefullt för resultatet. Processen kring framtagandet av denna del och utformandet av de strategier och mål som tagits fram används i examensarbetet för att exemplifiera och testa begreppet ekosystemtjänsters värde som verktyg i kommunal planering.

MÅL

Målet är att utifrån en teoretisk och global utgångspunkt hitta konkreta förhållningsregler och förslag på hur ekosystemtjänstkonceptet kan användas för att ta fram strategier för klimat, luft och vatten inom strategisk planering i en svensk kommun samt att diskutera ekosystemtjänstbegreppets potential som verktyg för att motverka förlusten av biologisk mångfald i en urbaniserad värld.

SYFTE

Mitt syfte med detta examensarbete är att fördjupa mig i och reflektera över hur jag som landskapsarkitekt genom att använda mig av begreppet ekosystemtjänster kan arbeta med övergripande och globala miljöutmaningar på ett konkret sätt och på en lokal nivå. I förlängningen är mitt syfte med detta att bidra till en ökad kunskap om ekosystemtjänstkonceptets potential som planeringsverktyg och till en kommunal planering som i högre utsträckning baseras på ekologisk medvetenhet.

FRÅGESTÄLLNINGAR

Hur kan ekosystemtjänstkonceptet användas för att ta fram strategier för klimat, luft och vatten inom kommunal strategisk planering?

Är ekosystemtjänstkonceptet ett användbart verktyg för att motverka förlusten av biologisk mångfald i en urbaniserad värld?

METOD

Examensarbetet bygger i grunden på en litteraturstudie. I utgångspunkt har litteraturen sökts i databaserna: Primo, Web of Science, Scopus och Google Scholar, med hjälp av sökorden ekosystemtjänster (ecosystem services), biologisk mångfald (biodiversity) och urbanisering (urbanization). En stor källa till material har jag också funnit genom att följa källhänvisningar i de texter jag läst.

Den tillämpade delen om Ronneby kommun och grönstrukturplansarbete baseras i första hand på material från Boverket, Länsstyrelsen i Blekinge Län, Ronneby kommuns hemsida och andra kommuner och statliga myndigheter. Från kommunen har jag fått material dels genom kommunens hemsida: www.ronneby.se och internwebb, dels genom rapporter och planer som funnits i bokform på Stadshuset i Ronneby och dels genom material från tjänstemän på kommunen. Länsstyrelsen i Blekinges hemsida, www.lansstyrelsen.se/blekinge, har varit en stor källa till information om bland annat naturmiljö och klimatstrategier. Boverket har gett ut ett antal handledningsdokument om planering, bland annat "Grönstruktur i landets kommuner" (Boverket, 2012:13), som varit behjälpliga. Jag har också använt andra kommuners grönstrukturplaner som inspiration och för jämförelse.

Inom arbetet på kommunen har jag bland annat haft ansvar för att leda arbetet med den tematiska del i grönstrukturplanen som behandlar ekosystemtjänster med fokus på klimat, vatten och luft. Inom "klimat" ryms både anpassning till framtida klimatförändringar inklusive höjda temperaturer, extremare väder, mer nederbörd och högre vattenflöden, och stadens mikroklimat med risk för bland annat värmeöar. Inom "vatten" behandlas översvämningsrisker, vattenföroreningar och dagvattenhantering. Inom "luft" utreds luftföroreningar och vindhastigheter. De tre ämnena har många beröringspunkter och går till stor del in i varandra, med hjälp av ekosystemtjänstbegreppet utreds de i relation till grönstruktur och hur grönstruktur kan användas för att mildra risker och problematik.

Grunden för grönstrukturplanen är de mål och delmål som politiskt beslutats om i projektplanen. Min roll har varit att söka och sammanställa information om ekosystemtjänster och biologisk mångfald generellt och i Ronneby kommun, att identifiera problematik kring klimat, luft och vatten i Ronneby kommun samt att formulera strategier och mål för hur kommunen skall hantera nämnd problematik i grönstruktursammanhang.

Till min hjälp har jag haft en diskussionsgrupp bestående av tjänstemän från olika delar av

kommunen; miljösamordnare och miljöstrateg på kommunledningskontoret, utvecklingssamordnare och gatu-/parkchef på tekniska förvaltningen, miljö- och hälsoskyddsinspektör på miljö- och byggnadsförvaltningen samt projekteringschef på Miljöteknik. Vid tre möten, 4/6, 24/9 och 5/12-2014, har gruppen träffats och diskuterat kommunens förutsättningar och mål inom temaområdet. Slutprodukten är en text med tillhörande mål som förs in i grönstrukturplansdokumentet. Jag har också, som en del i det breddade arbetet med hela grönstrukturplanen träffat representanter för samhällsföreningar och intresseföreningar från olika delar av kommunen, vilket gett en fördjupad kunskap om kommunen och dess olika delar.

I tillägg till litteraturstudier har jag besökt två konferenser som varit nära kopplade till ämnet i den tematiska delen om ekosystemtjänster i grönstrukturplanen; BiodiverCity i Malmö och Urban Arena i Lund.

BiodiverCity, 3-4/9-14, var en slutredovisning av ett projekt mellan Malmö stad och en mängd institut, byggföretag, arkitektkontor och liknande. I projektet hade olika sätt att göra staden mer hållbar genom exempelvis gröna tak, gröna väggar, urbana biotoper och träd i gata utretts och testats (BiodiverCity, 2014).

Urban Arena, 27/11-14, är kopplat till Lunds universitet och håller återkommande seminarium om hållbar stadsutveckling. Detta seminarium, "Water in the Sustainable City - Urban Visions and Challenges", handlade om tekniker och strategier för att hantera vatten på ett hållbart sätt i urbana miljöer (Urban Arena, 2014).

Dessa utbildningstillfällen har givit inspiration och en känsla för vad som är realistiskt och vad som är visionärt i fråga om gröna lösningar på aktuella utmaningar i samhällsutvecklingen och har legat till grund för en del av de strategier som presenteras i grönstrukturplanen.

INNEHÅLL och AVGRÄNSNINGAR

Litteraturstudien i examensarbetet byggs upp genom att beskriva biologisk mångfald och ekosystem kopplade till fysisk planering och urbanisering på en generell nivå. För att sätta begreppet biologisk mångfald i ett större sammanhang kopplat till landskapsarkitektens yrkesområde görs en beskrivning av landskapsekologiska samband. Fokus är på ekologiska grundprinciper som anknyter till samhällsplanerarens arbetsfält och avgränsningar görs mot alltför detaljerade beskrivningar och diskussioner samt hållbar utveckling på en bred nivå. Som en fortsättning på beskrivningen av ekologiska förutsättningar redogörs för begreppet ekosystemtjänster. Ekosystemtjänster som koncept kräver en grundläggande genomgång av ursprung, användning, värdering och politiskt sammanhang. En viktig del av konceptet är att delvis rymmer en ekonomisk värdering av naturvärden som kan ses som både som en möjlighet och som ett problem, vilket tas upp. Beskrivningen av olika typer av ekosystemtjänster har gjorts kortfattad för att senare ge plats åt de teman; klimat, vatten och luft ur ett samhällsplaneringsperspektiv, som tas upp i grönstrukturplanen.

Ronneby kommuns grönstrukturplan utgörs av fyra tematiska delar vilka förutom delen om ekosystemtjänster utgörs av landskapsidentitet, biologisk mångfald och folkhälsa. Utöver de tematiska delarna rymmer grönstrukturplanen en tillämpad del med rumsliga planhandlingar för kommunens tätorter. I detta examensarbete är fokus på den tematiska del som belyser ekosystemtjänster och de andra delarna av grönstrukturplanen utelämnas. I grönstrukturplanen har delen om ekosystemtjänster fokus på klimat, vatten och luft, detta sätter också ramarna för hela examensarbetet. Till skillnad från de andra tematiska delarna har denna del en viss inriktning mot de större tätorterna då det i första hand är i tätorterna problem för boendemiljön uppkommer och åtgärder på den kommunala skalan är relevanta. Det hade varit intressant att studera arbetsprocessen för hela grönstrukturplanen men detta har av tidsskäl inte varit möjligt.

I den tillämpade delen beskrivs grönstrukturplaner som kommunala dokument. En beskrivning av Ronneby kommun med fokus på grundförutsättningarna inom temaområdena klimat, vatten och luft ligger till grund för beskrivningen av grönstrukturplansarbetet i kommunen. Därefter redogörs för arbetet och resultatet i själva grönstrukturplanen. Ronnebyexemplet används i den slutliga diskussionen som utgångspunkt för en diskussion om konceptets värde som verktyg för en planering som i ökad utsträckning bygger på ekologisk medvetenhet. Diskussionen omfattar kopplingen mellan ekosystemtjänster och biologisk mångfald och ekosystemtjänstkonceptets potential att vara ett verktyg för att främja biologisk mångfald lokalt och globalt.

LITTERATURSTUDIE



1. EKOLOGISK GRUND

Litteraturstudien syftar till att sätta ekosystemtjänstkonceptet i ett sammanhang. I detta kapitel görs en beskrivning av ekosystemen och ekologiska sammanhang som jag använder som utgångspunkt för resten av arbetet. I första stycket görs en genomgång av begreppet biologisk mångfald, följt av ett stycke om begreppet ekosystem. Biologisk mångfald och de ekosystem den bygger upp är grunden för att ekosystemtjänster skall kunna genereras (MA, 2005).

I översiktsplanering är det nödvändigt att förstå hur stora mönster hänger samman och bildar funktionella helheter. I arbetet med Ronneby kommuns grönstrukturplan är den gröna strukturen i fokus och för delen om ekosystemtjänster det är viktigt att förstå vad som stärker respektive hotar de ekologiska funktioner som utgör grunden för de ekosystemtjänster samhället i förlängningen drar nytta av. Som grund för detta beskriver jag i stycke tre en landskapsekologisk teorigrund.

Ekosystemtjänstkonceptet kan vara särskilt intressant i urbana områden. I stycke fyra, biologisk mångfald i städer, beskrivs hur städer är stora ekosystemtjänstkonsumenter parallellt med att de påverkar biologisk mångfald och ekosystem både inom staden och utanför.

1:1 Biologisk mångfald

Biologisk mångfald beskrivs i konventionen för biologisk mångfald (Convention on Biological Diversity, 1992) som ”variationsrikedom bland levande organismer oavsett ursprung, inklusive bland annat terrestra, marina och från andra akvatiska system samt de ekologiska komplex i vilka de ingår: detta innebär mångfald inom arter, mellan arter och av ekosystem”, översättning av Schultz (2013). Utgångspunkten i konventionen för biologisk mångfald är att naturen och den biologiska mångfalden har ett egenvärde. Det är ett etiskt ställningstagande om att alla arter har rätt att leva vidare på jorden och att vi har ett ansvar att värna ekosystemen. Också i många nationella lagar, inklusive den svenska, ges biologisk mångfald ett egenvärde och beskrivs som ett mål i sig (McDonald, Marcotullio, & Güneralp, 2013).

Till biologisk mångfald kopplas ofta ett så kallat ”försäkringsvärde” som bygger på att en rik biologisk mångfald innebär de bästa förutsättningarna för att ett ekosystem skall kunna motstå och anpassa sig till störningar utan att de andra nämnda värdena sjunker (White o.a., 1999).

Biologisk mångfald är grunden för att ekosystem skall kunna anpassa sig till förändringar utan

att ekosystemets funktioner försämras eller att systemet i sig kollapsar (SOU2013:68, 2013). En mångfald av arter innebär att om en art minskar i antal kommer dess plats och funktion i ekosystemet temporärt eller långsiktigt kunna tas över av en annan art. Ett systems förmåga att anpassa sig och vidareutvecklas så att väsentliga funktioner upprätthålls vid förändrade förutsättningar kallas resiliens. Begreppet används oftast om ekologiska system även om begreppet även kan appliceras på andra system såsom samhällssystem eller ekonomiska system (Townsend, Begon, & Harper, 2003).

Hur biologisk mångfald skall mätas beror till stor del på skalan och vad syftet med mätningen är. Begreppet är aktuellt i alla skalor och i alla miljöer på jorden (Convention on Biological Diversity, 1992). Biodiversitet kan referera till mångfald på många olika nivåer, från genetik till arter till ekosystem. Beroende på sammanhang kan det vara intressant att räkna exempelvis släkten, arter, variationsrikedom inom arter, ovanliga arter, hotade arter, endemiska arter och så vidare (Polasky & Solow, 1999). Ett enkelt sätt att mäta biodiversitet är att räkna arter. I viss mån är detta dock problematiskt eftersom att sammansättningen också spelar roll. För ett livskraftigt ekosystem kan exempelvis en biart och en fågelart kan vara mer värdefullt än fyra fågelarter eftersom biet och fågeln fyller mer differentierade funktioner.

Artrikedom är dock en viktig del av begreppet biologisk mångfald och vissa mönster gör sig gällande globalt; generellt är artrikedomen högst kring ekvatorn och minskar mot polerna samtidigt som den generellt är högre nära vatten. Städer ligger ofta vid vatten på i grunden artrika platser (McDonald, Marcotullio, & Güneralp, 2013).

1:2 Ekosystem

Varje del i den biologiska mångfalden utgör en pusselbit i det som kallas ekosystem. Ekosystem är allt levande i samverkan med den fysiska miljö av exempelvis temperatur, nederbörd och berggrund som det lever i (Coulson, o.a., 1999). Ekologi innefattar ett brett spektrum av skalor både i tid och rum; från enskilda individer, till populationer bestående av flera individer, upp till samhällen eller system bestående av flera populationer.

I konventionen om biologisk mångfald (1992) definieras ekosystem som: "den komplexa väv av växt-, djur- och mikroorganismssamhällen och deras fysiska miljö vilka interagerar som en funktionell enhet". Bolund och Hunhammar (1999) beskriver ekosystem som "en uppsättning samverkande arter och deras lokala, icke-biologiska miljö som i samverkan upprätthåller liv".

Ekosystem beskrivs ofta som miljön kring organismer av intresse; bomullsekosystem, skogsekosystem

och äppelodlingsekosystem exempelvis (Townsend, Begon, & Harper, 2003, ss. 8-9). Gränserna mellan ekosystem är dock i verkligheten ofta diffusa eftersom att systemen är komplexa och interagerar. Coulson (1999) betonar vikten av att beskrivningen av ekosystem tar tillvara helheten de verkar i.

Förändringar i ekosystem sker ofta gradvis men det finns mycket forskning som tyder på att även små och gradvisa förändringar ökar risken för att abrupta och irreversibla förändringar av ekosystemen skall ske (MA, 2005). Med låg biologisk mångfald ökar risken för snabba och oåterkalleliga förändringar i ekosystemet. Det kallas att ekosystemet "flippar" och kan ske i alla ekosystem men har bland annat diskuterats i samband med överfiske där hela ekosystem förändrats i grunden för att en art fiskats för hårt. Under de senaste 50 åren har ekosystemen förändrats snabbare och mer intensivt än under någon annan period i mänsklighetens historia. Detta har lett till en väsentlig och till stor del oåterkallelig förlust av biodiversitet på jorden. Det är mycket troligt att de kommande 50 åren kommer innebära en ännu större förändring i ännu snabbare takt (Hooper, o.a., 2012).

1:3 Landskapsekologiska grundprinciper

Ekosystem kan beskrivas som interaktionen mellan organismer och deras levnadsmiljö. Landskap i sin tur kan inom landskapsekologin beskrivas som en mosaik som byggs upp av lokala ekosystem (Forman, 1999). Landskapsekologi bottnar i en teoribas myntad av Carl Troll 1939 (Troll, 1939), vilken bygger på att förklara de ekologiska sammanhangen med hjälp av att se dem som mönster uppbyggda av element med olika funktioner (Jianguo, 2006). Sett från luften bildar alla landskap mönster som återkommer i olika skalor. Landskapets rumsliga mönster har stor betydelse för den biologiska mångfalden (Forman, 1999).

Enligt Ahern (1999) är landskapsskalan en användbar skala för hållbar planering eftersom den är tillräckligt stor för att innehålla en heterogen sammansättning av landskapselement men samtidigt förenlig med beslutsfattande, fysisk planering och den mänskliga uppfattningsförmågan. Hur stort ett landskap är kan dock i hög grad variera, inom landskapsekologin kan det variera från någon kilometer i diameter upp till många tiotals mil.

Landskapet kan beskrivas som uppbyggt av elementen struktur, funktion och förändring (Dramstad, Olson, & Forman, 1996). Struktur är då det rumsliga mönstret av landskapselement i landskapet,

funktion är flöden av djur, växter, vind, vatten, material, energi och strukturer genom landskapet och förändring är dynamiken och förändringen av struktur och funktion över tid. Strukturens mönster beskrivs som uppbyggt av tre element: fläckar, korridorer och matrix. Forman (1995) jämför det med arkitekturens punkt, linje och plan, och med Kevin Lynchs klassiska analysmetod med fem rumsliga element: stråk, barriärer, noder, distrikt och landmärken (Lynch, 1960). Dessa strukturer i landskapet som genom spridningsmöjligheter och stråk upprätthåller livskraftighet och därmed funktioner kallas grön infrastruktur (SOU2013:68, 2013).



De mönster landskap bildar i olika skalor ger information om landskapet. Både naturliga och mänskliga processer påverkar landskapets mönster. Detta landskap i Ecuadors bergstrakter uppvisar ett mönster tydligt präglat av mänsklig hand men anpassat till de geomorfologiska förutsättningarna på platsen.

Att förändra landskapet genom att till exempel lägga till en häck, en damm, ett hus eller en väg förändrar funktionen; djur väljer andra vägar, vatten rinner annorlunda och människor får nya rörelsemönster (Dramstad, Olson, & Forman). Både naturliga processer och människan förändrar landskapet.

För att bevara växt- och djurliv har det betydelse vilka typer av ekosystem som finns och hur stora

dessa är. Ett varierat område med varierade biotoper kommer att kunna erbjuda ett stort antal livsmiljöer så att många arter kan hitta just vad de behöver för att trivas (Bolund & Hunhammar, 1999). Generellt innehåller större sammanhållna områden av ursprunglig vegetation en större biologisk mångfald än mindre områden. Vissa arter behöver stora sammanhängande områden för att trivas, detta gäller särskilt störningskänsliga arter såsom många rovfåglar. Därför har också områdets form betydelse, ett rundare område innebär en större kärna med stabilare levnadsförhållanden för växter och djur än ett långsmalt område (Wilkinsson o.a., 2013).

De stora områdena kan fungera som barnkammare genom att växter och djur kan spridas från dem till andra, mindre områden i grönstrukturen. Mindre områden är dock också värdefulla eftersom att dessa genom sin variation bidrar med en stor rikedom av levnadsmiljöer och kan bilda ett nät av grönstruktur mellan de större områdena och på så sätt göra det möjligt för arter att sprida sig. När arter har möjlighet att sprida sig ökar den biologiska mångfalden men populationerna blir också livskraftigare och det genetiska utbytet blir större. En sammanhållen grönstruktur med möjlighet för arter att sprida sig genom stråk och korridorer skapar alltså förutsättningar för ett ekosystem med hög resiliens (Müller o.a. 2013). Att utveckla gröna ytor i stadskärnan kan hjälpa arter att bli livskraftiga över ett större område (Handel, Saito, & Takeuchi, 2013).

I kanten på ett område är miljön annorlunda mot längre in i habitatet (Handel, Saito, & Takeuchi, 2013). I kantzonen längs en väg är det exempelvis varmare, torrare och soligare än inne i skogen vilket gynnar vissa arter och missgynnar andra. Dessa områden är därför viktiga för att skapa en mångfald av livsmiljöer men det är samtidigt viktigt att värna stora områden intakta. Om dessa delas upp i för många små områden trivs inte störningskänsliga arter längre. Vägar, järnvägar och bebyggda områden men även exempelvis åkrar innebär hinder för många arter och det är viktigt att motverka de så kallade barriäreffekter som uppkommer (Forman, 1999)



Samspelande populationer i tre habitat med kantzoner och sammanlänkande spridningsvägar. Förändring i populationer och rörelsemönster vid fragmenteringseffekt till följd av barriär. Bild efter förlaga i Forman (1999).

Ofta är denna typ av fragmentering av habitat ett större hot mot arter än vad exempelvis antalet trafikdödade djur är (Forman, 1999). När livsmiljön i de små habitaterna blir för dålig finns risken

att vissa djurarter inte klarar att överleva där, det kan då vandra in nya individer från kringliggande områden men eftersom att livsförutsättningarna är dåliga klarar inte heller dessa sig. Risken är att även de omgivande områdena då dräneras på individer och området har förvandlats till en så kallad sänka. Detsamma kan gälla gröna stråk och korridorer om dessa är av för dålig kvalitet (Ahern, 1999).

Många arter är beroende av viss störning för att kunna överleva, störningen gynnar då arter som är duktiga på att etablera sig snabbt men med tiden kommer att konkurreras ut av andra, starkare arter om inte störningen är återkommande (Handel, Saito, & Takeuchi, 2013). Störning kan bestå i exempelvis bete, eld och översvämningar. Många av våra gamla kulturlandskap är beroende av den skötsel som rätt typ av störning innebär för att de höga kulturella och ekologiska värdena skall bestå.

Vattendrag, betande djur, migrerande djur, växtspridning, fiskrörelser, vinderosion och andra horisontella mönster i landskapet ger övervägande spår i kurvformade mönster (Forman, 1999). Där naturlig geomorfologi och periodiska störningsprocesser såsom översvämningar, sjukdomsepidemier och skogsbränder dominerar är landskapets gränser ofta skarpa. Detsamma gäller där mänsklig aktivitet följer de naturliga resurserna, såsom inom jordbruk och skogsbruk (Forman, 1995). Där mänsklig aktivitet istället är mindre beroende av naturgeografiska förutsättningar blir gränserna ofta otydligare vilket kan gälla exempelvis gränsen mellan förort och skog som ofta är en gradvis övergång. Människor placerar objekt i rumsliga mönster för att uppnå mål eller en specifik funktion och tenderar exempelvis att göra geometriska mönster (Whiston Spirn, 1984). Detta skiljer sig från naturens former som ofta är oregelbundna med rik textur och av varierande storlek.

1:4 Biologisk mångfald i städer

Den mest uppenbara påverkan städer har på biodiversitet är marktäckets förändring (Seto, Parnell, & Elmqvist, 2013). Kvalitativa jämförelser mellan länder är svåra att göra då definitionen av vad som räknas som urbant skiljer mellan olika sammanhang, det finns ingen generell definition. I Europa och Nordamerika definieras det ofta som en yta där mer än 50 % av ytan är bebyggd, omgiven av andra ytor där 30-50% är bebyggt och med en befolkningstäthet på fler än tio individer per hektar. Enligt en studie av McDonald, Marcotullio och Güneralp (2013) är cirka 3 % av jordens yta idag täckt av urbana miljöer. Urbanisering är enligt författarna den enskilt största orsaken till avskogning och ändring i markanvändning.

Ökningen av urbana områden innebär ett växande hot mot den biologiska mångfalden genom dess upphov till fragmentering, försämring och förstöring av habitat, överexploatering av naturresurser, införsel av exotiska arter, klimatförändringar, föroreningar och en ökande mängd avfall (Kronenberg o.a., 2013).

Förtätad stadsutveckling kan minska behovet av råmaterial och yta vilket är positivt ur en mängd aspekter (Seto, Parnell, & Elmqvist, 2013). Förutom minskat markanspråk innebär tätare städer exempelvis förenklingar vad gäller både transporter och värmesystem. Samtidigt kan urbana ekosystem hotas av densifieringsprocesser, skriver Bolund och Hunhammar (1999) som i studier från Stockholm visar hur grönytor varje år försvinner till följd av stadens förtätning. Detta försvagar den gröna strukturen i staden och ger mindre artrikedom bland svampar, mikroorganismer och komposterare.

Bolund och Hunhammar (1999) menar att urbana ekosystem ofta är av sämre kvalitet än deras naturliga ekvivalenter och exempelvis har låg artrikedom bland mikroorganismer och komposterare. Samtidigt beskriver Kronenberg o.a. (2013) att europeiska städer generellt har en högre artrikedom än omkringliggande områden. Enligt författarna har detta flera orsaker; en är mixen av inhemska och exotiska arter i staden och en är städernas utbredda lokalisering till områden med naturligt hög biodiversitet, såsom floddalar och kuster. I såväl industrialiserade länder som utvecklingsländer sker urbanisering främst i närheten av särskilt känsliga eller kritiska habitat och 90 % av de skyddade områdena i världen beräknas komma att påverkas av urbanisering i närtid (Seto, Parnell, & Elmqvist, 2013).

Ytterligare en anledning till att vissa städer i Europa har hög biologisk mångfald anges vara platsernas långa kulturhistoria; att återkoloniseringen efter istiden skedde i samvaro med mänsklig aktivitet och att de kulturmiljöer som skapats, och som nu städerna brer ut sig över, är mycket

artrika, vilket får effekter även på städernas artrikedom (Elmqvist, Redman, Barthel, & Costanza, 2013). Mönstret skiljer sig i jämförelse med exempelvis Oceanien, Sydamerika och Nordamerika som inte har samma traditionella jordbruksmetoder och heller inte samma artrikedom i städerna. Områdets markanvändning innan urbaniseringen har sålunda betydelse för stadens artrikedom (Elmqvist, Redman, Barthel, & Costanza, 2013). Kulturarvet, i såväl urbana som rurala områden, inkluderar ängar, trädgårdar, häckar, fruktträdgårdar med mera och har genom kontinuerligt bruk under lång tid byggt upp en hög biologisk mångfald med specialiserade arter i tillägg till de estetiska och sociala värden det innebär. Författarna skriver att förvaltare av den höga biologiska mångfalden och de ekosystemtjänster som beror på den därför bygger på kontinuitet i och kunskap om historisk skötselpraxis. Även Handel o.a. (2013) efterlyser ökad kunskap om de platsspecifika ekologiska och kulturhistoriska sambanden i stadsplanering.

Handel o.a. (2013) skriver att när man vill främja ekosystemtjänster konfronteras man ibland med att den historiska ekologiska verkligheten inte längre finns; att vi vill ha ekosystemens funktioner men att förändrade biotiska och abiotiska förhållanden gör det svårt att veta vilka arter som kan förse oss med dem på ett stabilt sätt. Därför finns det anledning att fråga sig vad man vill uppnå med en restaurering; påverkade ekosystem kan förväntas bli än mer påverkade i framtiden.

Byggd infrastruktur skapar habitat för vissa arter men kan vara ett hot mot andra arter, exempelvis fungerar byggnader ibland som boplatser för rovfåglar samtidigt som de kan innebära hinder för exempelvis flyttfåglar som krockar med fönsterrutor (Müller o.a. 2013). Vägar innebär stora faror, speciellt för små och långsamma djur, samtidigt används kulvertar, broar och andra element som bo- och övernattningsplatser för andra djur. Förmågan att anpassa sig till den mänskliga infrastrukturen är i många fall avgörande för chanserna att överleva i det urbana landskapet.

Urbanisering generellt leder till ett ökat antal exotiska arter, både för att förvaltning och boende i staden aktivt främjar arter och för att urbanisering i sig leder till förändrade habitat där nya arter kan etablera sig (Forman, 1999). Både för växter och djur minskar generellt antalet inhemska arter ju närmare stadskärnan man kommer. Müller o.a. (2013) skriver att det finns en viss trend att använda inhemska arter i urban planering med motiveringen att de är anpassade till platsen förhållanden men att detta kan slå fel i och med att de inte säkert är anpassade till den urbana miljön. Samtidigt, skriver författarna, kan rätt inhemska arter både öka ekosystemets robusthet och ge staden en prägel av inhemsk biodiversitet på ett positivt sätt. Det generella mönstret globalt är annars att urbaniseringen gynnar generalister och att det sker en biotisk homogenisering mellan städer även om de historiskt sett haft olikartade ekosystem (Müller o.a. 2013). Äldre och större samhällen har ofta större andel exotiska arter.

I förorter är biodiversiteten ofta medelhög till hög, dels för att antalet exotiska arter är stort och dels för att det ofta handlar om gränzoner med spridning av inhemska arter från områdena runt förorterna där de är vanligare (Forman, 1999). Gómez-Baggethun (2013) beskriver det som att biodiversiteten kan nå en topp vid en gräns där både många inhemska och många exotiska arter trivs och att urbana system kan vara viktiga för många arter av fåglar, amfibier, bin och fjärilar, men att biodiversiteten samtidigt generellt blir lägre vid högre intensifiering. Stress hos växter orsakad av den urbana miljön kan göra dem mer mottagliga för insektsangrepp och eftersom att urbana landskap får ett varmare mikroklimat än omgivande områden kan insekter spridas till kallare regioner än annars (Müller o.a. 2013).

Förhöjda luft- och vattenföroreningar minskar antalet insektsarter samtidigt som antalet ökar med åldern på det urbana området och närheten till ursprungliga habitat (Müller o.a. 2013). Insekter har flera roller i och med att de samtidigt som de kan sprida sjukdomar, förstöra grödor och skapa obehag står för mycket viktiga funktioner såsom pollinering och skadedjursbekämpning. Colding (2007) skriver att varmare klimat, både globalt i form av klimatförändringar och lokalt i och med växande urbana områden, kan förväntas leda till ökande problem med myggor, fästingar och andra skadliga insekter, men lyfter också fram nyttan med trädgårdars funktion som barnkammare för pollinatörer och habitat för fåglar som äter insekter.

Typiskt för urbana ekosystem är förhöjda värden av mineraler, näringsämnen och toxiner som ackumuleras i jorden liksom hög jorderosion och högt näringsläckage (Forman, 1999). Vegetation som gynnas i urbana områden karaktäriseras ofta av att vara två- eller flerårig, vindpollinerad, föröka sig med frön eller vegetativt samt vara sol- och näringsälskande. Detta är ofta växter som ursprungligen kommer från gräslands- eller strandhabitat. Ettåriga annueller exempelvis missgynnas däremot eftersom att störningen i urbana miljöer ofta är oregelbunden. Högt slitage och påverkan i form av nedtrampning och skadegörelse gör att skogshabitat inom urbana områden karaktäriseras av snabbväxande, vindspridande och skuggintoleranta arter (Müller o.a. 2013).

Urbana parker rymmer förutom estetiska och sociala värden ofta hög biologisk mångfald och många ekosystemtjänster (Müller o.a. 2013). Privata trädgårdar innehåller ofta en rik flora inklusive hotade och ovanliga arter liksom många sorters invertebrater.

En studie från Stockholm visar att områden skötta av privatpersoner har högre biodiversitet än områden skötta av staden (Müller o.a. 2013). Detta gäller exempelvis gräsmattor där artrikedomen minskar med ökad nedskräpning, ökad gräsmatteyta, lerigare jord och intensifierad gräsklippning. Äng har betydligt högre artrikedom än gräsmatta och det gör stor skillnad för gräsmattans artrikedom om den klipps två eller femton gånger om året. Författarna konstaterar förutom att den

direkta skötseln och nedslitningen spelar roll att även socioekonomiska och sociala förhållanden har betydelse för stadens utveckling och det urbana ekosystemet.

McDonald o.a. (2013) använder ordet kosmopolitiska arter om de arter som återfinns i nästan alla världens städer; generalister som gynnas av typiska stadshabitat. Städer, skriver författarna, kan därför vara artrikare än sina omland, men med en eventuellt mindre "värdefull" artrikedom i och med artrikedom är likartad mellan städer. En aspekt av städers biologiska mångfald är dock parker, trädgårdar och kanske i synnerhet koloniträdgårdar som kan ha en mycket hög biologisk mångfald. Dessa element, såväl privata som allmänna, har stor betydelse för stadens totala biologiska mångfald och därmed också för stadens resiliens (Gómez-Baggethun, o.a., 2013).



Odlingslådor på en förskola i Malmö, i dessa odlar barnen både blommor och grönsaker.

2. EKOSYSTEMTJÄNST- BEGREPPET

I denna del beskrivs ekosystemtjänstkonceptet; dess bakgrund, olika kategorier och politiska sammanhang följt av ett avsnitt med olika aspekter av värdering av ekosystemtjänster. Därefter ges en fördjupad beskrivning av de ekosystemtjänster kopplade till klimat, vatten och luft som är intressanta för ekosystemtjänstdelen i Ronneby kommuns grönstrukturplan.

2:1 Bakgrund

Ekosystemtjänstbegreppet uppkom på 1970-talet som ett resultat av tvärvetenskapligt arbete mellan ekologer och ekonomer med avsikten att synliggöra ekologiskt genererade värden som faller utanför konventionella ekonomiska balansräkningar (Hansen, Malmaeus, & Lindblad, 2014) men fann bredare fäste framförallt genom Robert Costanzas forskning om värdering av ekosystemtjänster (Costanza, o.a., 1997).

Begreppet är ett samlingsbegrepp för en mängd produkter, tjänster och andra värden som ekosystem förser oss med (Hansen, Malmaeus, & Lindblad, 2014). Begreppet är antropocentriskt och utgår från en uppdelning mellan människan och den biosfär hon lever i men ringar samtidigt in både det faktum att hennes välmående är helt beroende av biosfärens processer, funktioner och strukturer, och att hon själv i sin tur har stor påverkan på ekosystemen. Begreppet belyser frågor kring relationen mellan människan och hennes omvärld och hennes beroende av ekologiska processer.

År 2000 togs det upp i Millennium Ecosystem Assessment, MA (MA, 2005). MA är en omfattande studie av ekosystemens betydelse för mänskligt välbefinnande som initierades av FN och som har haft stor betydelse för att sprida begreppet. Projektet löpte mellan 2001-2005 och hade fokus på mänsklig välfärd och ekosystemens betydelse för att skapa välbefinnande.

2007 initierade G8-länderna studien The Economics of Ecosystems and Biodiversity, TEEB (2010), som också har varit viktigt för att introducera metoder och begrepp för att synliggöra ekosystemtjänsters värden. Till skillnad från MA har TEEB tydligare fokus på hur ekosystemtjänster skall värderas ekonomiskt och inbegriper utvecklade metoder för ekosystemtjänstbedömningar.

Det finns en mängd definitioner av begreppet ekosystemtjänster men en av de mest använda är den som ges i TEEB (2010, s. 33): "The direct and indirect contributions of ecosystems to human well-

being”. Denna definition har anammats i bland annat naturvårdsverkets rapport ”Sammanställd information om Ekosystemtjänster” (2012) och i den statliga offentliga utredningen ”Synliggöra värdet av ekosystemtjänster” (SOU2013:68, 2013) som ligger till grund för att nå regeringens etappmål om att ekosystemtjänster senast 2018 ska vara allmänt kända och integreras i politiska beslut och ekonomiska ställningstaganden i samhället. Definitionen av ekosystemtjänstbegreppet översätts i SOU2013:68 (2013) som: ”Ekosystemens direkta och indirekta bidrag till människors välbefinnande” och är den definition som jag använder i detta arbete. Med den definitionen blir kopplingen mellan ekosystemets funktioner och samhället tydlig, liksom att ekosystemtjänster kan verka både direkt och indirekt.

2:2 Klassificering

Ekosystemtjänster kan grupperas och klassificeras på många olika sätt. Med TEEBs (2010) definieringen av ekosystemtjänstbegreppet följer det logiskt att utgå ifrån samma rapports klassificering av olika ekosystemtjänster. Ekosystemtjänsterna klassificeras i denna rapport enligt fyra huvudkategorier:

- Stödjande
- Försörjande
- Reglerande
- Kulturella

Kategorierna är en i stort sett överlappande vidareutveckling av den uppdelning av ekosystemtjänster som formulerats i MA (2005).

Stödjande

Stödjande ekosystemtjänster är de grundläggande funktioner i ekosystemen som är en förutsättning för alla de andra ekosystemtjänsterna. Till dessa räknas bland annat jordmånsbildning, fotosyntes och det biokemiska kretslopp.

Försörjande

Till de försörjande eller producerande ekosystemtjänsterna hör de varor som ekosystemen producerar, exempelvis mat, rent vatten, trä och växtfiber. En tydlig trend är att produktionen av grödor, kött och odlad fisk ökar i världen, men att detta sker på bekostnad av andra ekosystemtjänster, exempelvis buffertzoner mot översvämning, rent vatten, erosionsprevention och pollinering. Fångst av vild fisk och vildväxande grödor minskar till följd av överfiske och markexploatering.

Reglerande

Reglerande ekosystemtjänster kallas de nyttor människan har av ekosystemfunktioner som påverkar miljöfaktorer såsom klimat, översvämningar, avfallsnedbrytning, erosion, luftkvalitet, vattenkvalitet, sjukdomskontroll och pollinering. De flesta av dessa har påverkats negativt till följd av verksamheter såsom bekämpningsmedelsanvändning och förändrad markanvändning.

Kulturella

Till de kulturella ekosystemtjänsterna hör bland annat estetik, inspiration, rekreation och andliga värden vilka bidrar till vårt välbefinnande. Dessa värden påverkas negativt genom dagens snabba utarmning av arter, habitat och landskap i världen.

Källa: (TEEB, 2010)



Pollinering. Bild efter källa: <http://images.fotocommunity.com/photos/plants-fungi-lichens/flowers/native-bee-on-st-johns-wart-487cf7fd-aeb5-4700-bcaa-4dea141f5d25.jpg>, 2015-01-14.

2:3 Politiskt Sammanhang

De senaste 50 åren har ekosystemen förändrats snabbare och mer intensivt än under någon annan tidsperiod i mänsklighetens historia. Behovet av ekosystemtjänster har under denna tid ökat signifikant till följd av en fördubbling av jordens befolkning och en sexfaldig ökning av jordens ekonomi.

Både MA och TEEB har varit viktiga för att förmedla ekosystemtjänstbegreppet och har legat till grund för Sveriges nationella arbete med att synliggöra ekosystemtjänsters värde i samhället (SOU2013:68, 2013). 2010 antog Riksdagen ett så kallat generationsmål i anslutning till antagandet av nya mål inom konventionen för biologisk mångfald (CBD, 2011) samma år. Generationsmålet anger den övergripande inriktningen för miljöpolitiken och syftar till att ”förutsättningarna för att lösa miljöproblemen ska nås inom en generation” (Naturvårdsverket, Biologisk Mångfald, 2014).

Generationsmålet pekar i ett antal punkter ut bland annat ett långsiktigt säkrande av ekosystemtjänster som ett av de övergripande målen för landets miljöpolitik. 2012 förtydligades generationsmålet i ett antal etappmål och under etappmålen för biologisk mångfald slås fast att ”viktiga ekosystemtjänster och faktorer som påverkar deras vidmakthållande är identifierade och systematiserade senast år 2013” och att ”senast år 2018 ska betydelsen av biologisk mångfald och värdet av ekosystemtjänster vara allmänt kända och integreras i ekonomiska ställningstaganden, politiska avväganden och andra beslut i samhället där så är relevant och skäligt” (Naturvårdsverket, Biologisk Mångfald, 2014).

Samma år kom Naturvårdsverket som ett steg i detta arbete ut med rapporten ”sammanställd information om ekosystemtjänster” (Naturvårdsverket, 2012) och 2013 kom den tidigare nämnda statliga utredningen ”Synliggöra värdet av ekosystemtjänster- åtgärder för välfärd genom biologisk mångfald och ekosystemtjänster” (SOU2013:68, 2013) som fokuserar på dels direkta åtgärdsförslag och dels långsiktiga åtgärder för att koppla ekosystemtjänster till samhällsutvecklingen.

2012 inrättades ett internationellt samarbete för biologisk mångfald och ekosystemtjänster; Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES, 2014), vars syfte är att fungera som en plattform för utbyte av kunskap mellan forskning och beslutsfattande samt att identifiera behov av ny forskning. I dagsläget (2014) är 118 länder medlemmar i samarbetet.

Dessa internationella sammanställningar och samarbeten är enligt Gómez-Baggethun o.a. (2013) ett uttryck för en ökande politisk vilja och förståelse för ekosystemtjänsternas betydelse och möjligheten att använda ekosystemtjänstkonceptet som ett redskap i samhällsbyggnad.

I MA (2005) görs en genomgång av 24 ekosystemtjänster med stark koppling till mänskligt välbefinnande, bland annat tillgång på rent vatten, ren luft, regional och lokal klimatreglering, lindring av extremväder och tillgång på fisk. Mer än 60 % av dessa degraderas eller utnyttjas ohållbart. I rapporten står det att läsa att de flesta ekosystemtjänster försämrats som en konsekvens av att andra ekosystemtjänster aktivt eftersträvs, såsom ökad matproduktion.

Det är mycket svårt att få en komplett bild av vad dessa avvägningar faktiskt kostar ekonomiskt men ofta förskjuts kostnaderna för de degraderade ekosystemtjänsterna från den grupp som vinner på utbytet till grupper i andra geografiska områden eller till framtida generationer (MA2005). Negativa effekter av degraderade ekosystemtjänster bärs i oproportionerligt hög grad av fattiga delar av jordens befolkning. Risker är stora att denna utveckling eskalerar i framtiden.

Det är ofta svårt att bedöma konsekvenserna av ekosystemförändringar eftersom att många av effekterna syns först efter en tidsperiod eller på en annan plats (De Groot o.a., 2010). Balmford o.a. (2002) visar att mangroveträsk skapar högre ekonomisk nytta intakta än omgjorda till högentensiva anläggningar för matproduktion, och det finns fler liknande exempel.

De flesta exempel till trots används kunskapen inte särskilt ofta i planering och beslutsfattande; multifunktionella landskap fortsätter att konverteras till förenklade system med färre funktioner som ger kortsiktiga ekonomiska vinster på bekostnad av långsiktig välfärd för många (De Groot o.a., 2010). Alla värden på alla skalor måste räknas in för att en helhetsanalys ska kunna skapas.

En kritik som riktats mot den tidiga forskningen i stort är bristen på urbant perspektiv (Wilkinson o.a., 2013). Redan idag bor mer än hälften av alla människor i städer och antalet förväntas öka dramatiskt (Fragkias o.a., 2013). Eftersom urbaniseringen innehar en nyckelposition i förändringen av global biologisk mångfald är det viktigt att se urban ekologisk infrastrukturens roll för att höja städernas resiliens och livskvaliteten för de som bor i dem (Gómez-Baggethun, o.a., 2013). Detta gäller för såväl megastäder som i små tätorter.

Det finns tydliga kopplingar gjorda mellan urban vegetation och mänsklig hälsa och forskningen på samband mellan grönområden, mänsklig hälsa och tillfrisknande ökar snabbt (Fragkias o.a., 2013). Eftersom att människor bor tätt i städer får urbana ekosystem och deras kapacitet att generera ekosystemtjänster proportionellt stor påverkan på mänsklig hälsa. Studier visar på långsiktiga hälsoeffekter av luftrening och grönskas svalkande effekt, men även på samband såsom att grönområden erbjuder mötesplatser och därmed upprätthåller grannsamverkan (Gómez-Baggethun, o.a., 2013).

Ur denna synvinkel är det positivt att städer generellt ligger i anslutning till ekologiskt betydelsefulla områden med hög biodiversitet. Historiskt sett har städer i stor utsträckning anlagts längs kuster och vattendrag som karaktäriseras av relativt hög biodiversitet och hög andel endemiska arter och även idag är tillväxten snabbast i dessa områden (Elmqvist, o.a., 2013). Den rika biodiversiteten ökar både mänskligt välmående och livskvaliteten i urbana områden, men innebär samtidigt utmaningar för att förvalta de ekologiska värdena (Solecki & Marcotullio, 2013).



Hög biologisk mångfald i städer har positiv inverkan på såväl hälsa som social samverkan. Bilden är från kanten av Rådhusparken i Ronneby tätort.

Ekosystemtjänster kan vara särskilt viktiga för temperaturreglering, utjämning av extremt klimat, rekreation, vattenhantering och luftkvalitet (Gómez-Baggethun, o.a., 2013). Författarna beskriver också ekosystemtjänster i form av kognitiv utveckling och social sammanhållning. Detta ger resiliens av både ekologisk och socioekonomisk karaktär; temperaturreglering minskar negativa hälsoeffekter till följd av värmeböljor, naturliga barriärer såsom kantzoner och översvåmningsbara ytor minskar skador på fast egendom och koloniträdgårdar ökar matsäkerheten under kris, exempelvis.

Ett tidigt undantag från urbana frågeställningars frånvaro inom internationell miljöpolitik var Världskommissionen för Miljö och Utvecklings rapport "Our Common Future" (WCED, 1987)

på uppdrag av Förenta Nationerna, som innehöll ett kapitel om urbanisering och som väckte begreppet "hållbar utveckling". I denna låg fokus på "lågutvecklade" länder och decentralisering fördes fram som redskap för att skapa en ny urban ekologisk agenda. (Wilkinsson o.a., 2013)

Förståelsen för vikten av att se städer som en del av ekosystemen och processerna i biosfären blir dock allt större; det är under de senaste tio åren som medvetenheten och intresset för biodiversitet och ekosystemtjänster i urbana miljöer ökat i vetenskaplig litteratur (Wilkinsson o.a., 2013). Bland annat har FN inom arbetet med konventionen för biologisk mångfald tagit fram City Biodiversity Index, CBI, ett verktyg för att ge städer riktmärken i arbetet med att bevara biologisk mångfald (Wilkinsson o.a., 2013).

2:4 Värdering av ekosystemtjänster

Även om ekosystemtjänstbegreppet har spridit sig och nu tas upp i olika politiska sammanhang är detta ett relativt nytt forskningsfält. Svenska miljöinstitutet AB skriver i rapporten "Ekosystemtjänster i svenska skogar" att "den historiska utvecklingen av begreppet ekosystemtjänster har skett under kort tid och forskning om ekosystemtjänster utgör ett relativt nytt forskningsområde. Därför är erfarenheterna av hur man kvantifierar ekosystemtjänster, analyserar synergier och konflikter mellan olika ekosystemtjänster samt monetärt prissätter ekosystemtjänster fortfarande begränsade" (Hansen, Malmaeus, & Lindblad, 2014).

Förlusten av biologisk mångfald och de ekosystemtjänster som den genererar innebär i allmänhet ekonomiska kostnader på sikt, skriver Gómez-Baggethun o.a. (2013). Dessa avspeglas dock sällan i konventionella ekonomiska kalkyler. Ekonomisk värdering av ekosystemtjänster är därför ett försök att synliggöra dolda ekonomiska kostnader som uppkommer vid omvandling från ekologisk infrastruktur till byggd infrastruktur eller från naturligt till mänskligt skapat kapital. Författarna framhåller exempelvis att poster som reningskostnader för luftföroreningar och hälsoproblem, liksom kostnaden för minskad resiliens mot extremt klimat bör ingå i konventionella ekonomiska beräkningar vid exploateringar.

Det finns många metoder och modeller för hur kostnader och värden ska beräknas ekonomiskt (SOU2013:68, 2013). Beräkningar kan exempelvis göras på hur mycket växtlighet utanför ett hus sänker inomhustemperaturen under sommaren och därmed minskar nedkylningskostnaderna, eller vilka extra kostnader för vattenrening som tillkommer när ett grönområde som tidigare tagit emot dagvatten bebyggs och istället börjar generera nedsmutsat dagvatten som måste tas om hand genom tekniska lösningar. Detta är konkreta kostnader som ökar när ekosystemtjänster inte främjas.

Studier från Sacramento i USA visar på att varje hektar urbant grönområde minskar kostnader för nedkylning i byggnader i staden med 1774 US\$/år och kostnaderna för stadens dagvattenhantering med 572 US\$/ hektar och år samtidigt som luften i staden renas från partiklar motsvarande 1500 US\$/år (Gómez-Baggethun, o.a., 2013). Exakta siffror är starkt påverkade av många faktorer, såsom vilket land det handlar om, vilket klimat som råder och vilka resurser som är knappa. Likväl ger exemplen en fingervisning om att vegetation och funktionella ekosystem har ett direkt ekonomiskt värde. En rapport som EON har tagit fram för ett vattendrag i Blekinge, Mörrumsån, visar att utrivning av ett aktivt vattenkraftverk skulle innebära en total samhällsekonomisk kostnad på 20-32Mkr, men innebära en total samhällsekonomisk nytta om minst 221-505Mkr i form av bland annat ett förstärkt ekosystem, förbättrat fiske och förbättrad utsikt för boende (Bergsten, Nicolin, Frisk, & Rydgren, 2013).

Värdet av tätortsnära skogar, gatuträd och parker för sociala och ekologiska funktioner är relativt kända medan värden hos andra seminaturala ytor och spontan vegetation i urbana miljöer är mindre kända (Robinson & Lundholm, 2012). Ofta anses dessa ha lågt värde för att de inte upplevs som rekreativa ytor trots att de kan ha mycket stor betydelse för exempelvis biologisk mångfald, dagvattenhantering, och rening av luft.

Alla tjänster eller funktioner är inte möjliga eller önskvärda att översätta till ett ekonomiskt värde (Wilkinsson o.a., 2013). Icke-monetära bedömningar handlar om att sätta mål och mäta hur förändring i ekosystemens funktion över tid relaterar till mänsklig välfärd. De Groot o.a. (2010) kallar det en ekologisk sociokulturell värdering av ekosystemtjänster när det ekologiska värdet bedöms utifrån ekologisk status och indikatorer såsom biodiversitet samtidigt som det sociokulturella värdet baseras på hur människor värderar exempelvis kulturell identitet och i vilken utsträckning denna är knuten till ekosystemtjänster. Författarna menar att en ekonomisk värdering aldrig kommer att kunna omfatta ett ekosystems eller en ekosystemtjänsts hela värde eftersom det ekologiska och det sociala värdet då fattas.

Det finns dock tekniker för att översätta exempelvis det så kallade sociokulturella värdet till ett ekonomiskt värde. Dessa transformerings utgår ofta ifrån en uppskattning av intressenters villighet att betala för en viss tjänst, exempelvis en skogspromenad, för att på så sätt uppskatta ett brukarvärde (Elmqvist, Redman, Barthel, & Costanza, 2013). En vanlig metod att använda i urbana områden är Hedonic Pricing som ska kartlägga trivsel- och rekreationsvärden och oftast används på grannskapsnivå (Gómez-Baggethun, o.a., 2013). Ju högre befolkningstätheten är och ju mer konkurrensen om ekosystemtjänsterna ökar desto större blir också viljan att betala för dem och för att skydda dem. Viljan har generellt mindre med avstånd än med uppfattningen om vad som är ens närområde att göra (Gómez-Baggethun & Barton, 2013).

Ekosystemtjänsters försäkringsvärde

SOU2013:68 (2013) skriver att monetär värdering är ”mindre pålitlig eller direkt olämplig i komplexa situationer som omfattar en mångfald av ekosystemtjänster eller där det finns skilda etiska övertygelser om vilka värden som är möjliga eller lämpliga att uttrycka monetärt”. Författaren betonar särskilt svårigheter att ekonomiskt värdera reglerande och stödjande ekosystemtjänster, exempelvis jordmånsbildning, vattenreglering, och pollinering. Dessa är viktiga för att upprätthålla de funktionella ekosystem som i sin tur är grunden för kontinuerlig produktion av välfärdsskapande ekosystemtjänster. Fungerande reglerande och stödjande ekosystemtjänster hänger samman med biologisk mångfald och ekologisk resiliens och innebär en reduktion av sårbarhet vilken kan beskrivas som ett försäkringsvärde. Exempelvis kan urban ekologisk infrastruktur spela en avgörande roll för att öka stadens adaptionsförmåga vid störningar, klimatförändringar och andra globala förändringar.

Funktionella ekosystem är grunden för alla ekosystemtjänster och enligt Gómez-Baggethun o.a. (2013) blir det allt tydligare att ökad resiliens och därmed ett högt försäkringsvärde indirekt kan bidra till stora ekonomiska vinster samt undvikande av ekonomiska förluster, men att det är svårt att mäta själva försäkringsvärdet i sig då det är mycket komplext och även små förändringar i den biologiska mångfalden kan orsaka stora förändringar i ekosystemen och för genererade ekosystemtjänster.

Ekosystem-icketjänster

Ekosystem bidrar med mängder av värden och tjänster men i vissa fall kan de också ha funktioner och effekter som uppfattas som direkt negativa (Gómez-Baggethun, o.a., 2013). Huvudanledningen till att bygga hus och städer är exempelvis att skydda människan från naturen. Dessa ekosystem-icketjänster är lika mångfasetterade som ekosystemtjänsterna och handlar ofta om konflikterande värden; exempelvis kan en park som är vacker och har många positiva funktioner på dagen upplevas som mörk och skrämmande på natten (Bolund & Hunhammar, 1999). Träd kan också skymma utsikt och vissa växter utsöndrar allergener eller gaser som bidrar till stadens luftföroreningar och smog (Gómez-Baggethun & Barton, 2013).

Biodiversitet är positivt på oerhört många sätt men vissa delar av den kan orsaka problem såsom skadedjur i träkonstruktioner, korrosion på stenbyggnader orsakat av fågelbajs, rötter som bryter upp hårdgjorda ytor och djur som sprider sjukdomar (Gómez-Baggethun, o.a., 2013). Dessa negativa aspekter bör också räknas med i värderingen av ekosystemtjänster.

Integrerad värdering

Ekosystemtjänster kan således bedömas utifrån ett flertal parametrar såsom etik, estetik, hälsa, miljö rättvisa, ekonomisk kostnad och resiliens och alla omfattar olika typer av värden som inte kan reduceras till ensamma mätningar (Gómez-Baggethun, o.a., 2013). Ofta kan värden kollidera; grönytor kan vara vackra men kännas otrygga och träd kan både ge skugga och skymma utsikt. Specifika ekosystemprocesser kan dessutom upplevas som tjänster av en, men som icke-tjänster av en annan och avvägningar uppkommer inte bara mellan ekosystemtjänster utan också mellan ekosystemtjänster och andra typer av värden.

Ytterligare en problematik är att även om ett värde identifierats, exempelvis ren luft eller ett vackert landskap, kan det vara svårt att identifiera vem som bör betala för det eftersom att det är en allmännytta (MA, 2005). Att få en övergripande bild av alla tänkbara fördelar och nackdelar med att återskapa eller att förlora urbana ekosystem innebär alltså integrerade värderingar av olika värddimensioner, perspektiv och expertisfält. (Gómez-Baggethun, o.a., 2013)

Värderingsmetoder

Komplexa ekosystemtjänster kräver ofta en kombination av utvärderingsmetoder anpassade efter skala och behov av noggrannhet (Gómez-Baggethun, o.a., 2013). Många metoder inbegriper biofysiska mätningar som grund för en bedömning. Samtidigt kan mätningen i sig ge kraftfull information som kan användas i stadsplanering och olika biofysiska index av urbana grönområden används idag för att leda projekteringen i städer. I Tyskland används bland annat Biotope Area Factor, BAF, som ger poäng för ekologisk potential hos marktäckningen i utvecklingsområden. Malmö Stad har ett liknande system, grönytefaktor, som är ett försök att minska antalet ogenomsläppliga ytor och mängden dagvatten i staden. I Southampton City Council i England används en typ av grönytefaktor, GSF, som bygger på grönytors förmåga att reglera översvämningar.

2:3 Ekosystemtjänster kopplade till klimat vatten och luft

En värdefull egenskap hos vegetation är att den ofta har många funktioner på samma gång. Ekosystemtjänster i tätorter har ett stort socialt värde men är också särskilt betydelsefulla i frågor som rör temperaturreglering, vattenhantering och luftkvalitet (Gómez-Baggethun, o.a., 2013).

Klimat

Markanvändningsförändringar i samband med urbanisering har stor påverkan på temperatur- och nederbördsmonster lokalt och regionalt (Seto & Shepherd, 2009). Urbana områden påverkar luftfuktighet, temperaturer, vindförhållanden och molnbildning. Omvandlingen från vegetation till hårdgjorda ytor förändrar utbytet av värme, vatten, gaser och partiklar mellan markyta och atmosfär.

Eftersom att hårdgjorda ytor lagrar värme samtidigt som stora mängder energi används i staden ökar temperaturer i städer jämfört med kringliggande områden (Crutzen, 2004). Fenomenet kallas ibland för Urban Heat Island Effect, UHI. Den urbana temperaturen är generellt 3-4°C högre än i omgivningen och i extremfallet uppåt 11°C högre (Solecki & Marcotullio, 2013). Höga temperaturer i städer har ett starkt samband med negativa konsekvenser för mänsklig hälsa (Jenerette o.a., 2011).

Solecki och Marcotullio (2013) skriver att UHI's påverkan på den globala uppvärmningen är negligerbar men fenomenet kan få en regional effekt när städer växer. Urbaniseringens effekter på klimatet på en regional nivå är dock större än UHI-fenomenet (Seto, Parnell, & Elmqvist, 2013). I urban miljö sker utsläpp av bland annat aerosoler i hög koncentration. Aerosoler, små partiklar i luften, kan både sprida, reflektera och absorbera solinstrålning beroende på typ av aerosol och därmed verka antingen kylande eller upphettande på temperaturen i staden (Bolund & Hunhammar, 1999). Sulfater ger kylning medan kolbaserade partiklar absorberar strålning och ger uppvärmning. Fenomenet gäller inte bara temperaturen i urbana områden utan kan även omfatta påverkade nederbördsmonster regionalt. Den urbana atmosfären med förhöjda halter av aerosoler och andra luftföroreningar binder vattendroppar till sig och orsakar molnbildning. Intensivt urbana områden och områden direkt nedanvinds dessa är generellt molnigare och har mer nederbörd och en förhöjd frekvens kraftiga regn än kringliggande områden (Molina & Molina, 2004).

En åtgärd som mildrar klimat- och temperaturförändringarna i och kring urbana områden är att öka växtligheten och därmed främja en mängd ekosystemtjänster i staden (Jenerette o.a., 2011). Vegetation tar särskilt vid låg luftfuktighet upp värme från luften genom evaporation och bidrar

samtidigt med att öka luftfuktigheten vilket ger ett jämnare och behagligare klimat (Gómez-Baggethun & Barton, 2013). Ett stort träd kan på en dag transpirera 450 l vatten vilket förbrukar 1000MJ och tillsammans med reflektion av solinstrålning och beskuggning av exempelvis trottoarer som annars drar åt sig hettan innebär en märkbart sänkt temperatur varma dagar (Bolund & Hunhammar, 1999). Att begränsa värmelagring är enligt Gómez-Baggethun, o.a. (2013) en av de viktigaste funktionerna med stadsträd. På mycket varma platser kan det uppstå en konflikt i att träd som behövs för skugga och klimatreglering också kräver vatten, generellt ger dock den energin och det vatten som läggs på bevattning större effekt än den energi som annars läggs på exempelvis luftkonditionering (Jenerette o.a., 2011).

Förutom att mildra extremväder lokalt kan ekologisk infrastruktur även minska effekterna av förändrade klimat- och temperaturförändringar lokalt eller globalt, med vegetation stabiliserar marken och risken för skred och ras minskas. Vegetation i kust- och strandzoner fungerar också som barriärer och buffertområden mot stormar och översvämningar (Gómez-Baggethun, o.a., 2013).

Vatten

Människan är beroende av många olika former av vattensystem som på flera sätt bygger på ekosystemtjänster. Rening av vatten genom biologiska processer i jorden är en förutsättning för rent dricksvatten. Vatten i städer förekommer i många olika former; vattendrag, sjöar, våtmarker, grundvatten, kanaler och dräneringsrör exempelvis och bör ses som multifunktionella komponenter i stadsrummet, skriver Lundy och Wade (2011). Även om vattnets sträcka genom det tätbebyggda området ofta är relativt kort jämfört med hela vattendragets längd har det sett till hur många som kommer i kontakt med det där stor betydelse och stor potential att bidra till en rad ekosystemtjänster. Samtidigt innebär urbanisering en ökad användning av vatten (McDonald, Marcotullio, & Güneralp, 2013). Det är väldigt stor skillnad på hur mycket vatten en invånare använder globalt och mängden är starkt kopplat till inkomst; högre konsumtion ju högre inkomst. Detta gäller även resursförbrukning generellt.

Många samhällen ligger vid kuster och vattendrag tack vare de ekosystemtjänster såsom tillgång till fisk och dricksvatten som vattnet innebär. Samtidigt är vatten i urbana miljöer förknippat med vissa problem i form av kostsam dagvattenhantering, risken för översvämningar och problem med föroreningar (Gómez-Baggethun, o.a., 2013). Klimatförändringar är en stor frågeställning idag och en del av de förmodade klimatförändringarna innefattar ökad risk för häftiga regn och översvämningar (Forman, 1999). Vattenflöden i tätbefolkade områden är ofta reglerade, eventuellt inkapslade, med ett snabbt flöde, höga halter av föroreningar och näringsämnen och starkt begränsat limniskt liv. Detta påverkar faktorer som erosion och lagring av näringsämnen (McDonald, Marcotullio, & Güneralp, 2013). Generellt sett har naturliga habitat större förmåga att

binda både jord, överskottsnäringsämnen och föroreningar.

Urbaniseringens förändring av marktäcket och vattendragen påverkar som konsekvens vattnets utbredning och kvalitet (McDonald, Marcotullio, & Güneralp, 2013). Med ökad hårdgjord yta ökar mängden dagvatten och därmed även risken för översvämningar och föroreningsproblem. I ett urbant landskap, som ofta har mellan 50-90 % ogenomträngliga ytor, kan mellan 40-83 % av vattnet förloras genom ytavrinning, jämfört med cirka 13 % i skogslandskap. Vatten från gator och andra hårdgjorda ytor innehåller föroreningar som måste tas om hand. Vegeterade ytor tar upp vatten genom bladverk och rotsystem samtidigt som ytterligare vatten filtrerar ned genom jorden och renas med hjälp av mikroorganismer (Gómez-Baggethun, o.a., 2013). Detta både renar vattnet och ger en buffringseffekt som mildrar såväl torrperioder som kraftiga regn. Vegetation minskar också problem med förhöjda grundvattennivåer vilket är ett vanligt problem i urbaniserade områden (Bolund & Hunhammar, 1999).



Vattendrag binder samman platser är viktiga landskapselement. På bilden syns Bräkneån, en av Ronneby kommuns stora åar som sträcker sig från norr till söder genom hela kommunen.

Grönområden och vegetation i och runt urbana landskap minskar trycket på dagvattenhanteringen. En undersökning visar att stadsträden i New York på varje år fångar upp 3400 miljoner liter vatten som annars hade behövt tas om hand i någon form av dagvattensystem (Peper, o.a., 2007). Hur

mycket varje enskilt träd fångar upp beror på bland annat dess storlek, trädsort och klimat men i samma studie beräknas genomsnittet ligga på cirka 5800 liter per träd och år, något som uppskattades till ett värde på drygt 440 kr per träd och år i bara sänkta dagvattenhanteringskostnader.

Gröna tak kan hantera mellan 25-100% av regnvattnet beroende på rotdjup, takvinkel och regnfallens intensitet och dessutom har de en buffrande funktion som fördröjer avrinningen och genom det avlastar dagvattensystemen (Clausen, 2007). Så kallade "regnträdgårdar" eller "bioretention gardens" fyller samma funktion, det är grönytor med en fördjupad del med anpassad växtlighet som samlar dagvatten från omkringliggande områden och ibland är vattenfylld och ibland torrlagd. Funktionen liknar ett dike eller ett kärr och den kan variera i storlek men den är samtidigt utformad för att utgöra ett estetiskt element i staden (Gómez-Baggethun, o.a., 2013). Vid exploatering bör enligt Clausen (2007) så mycket som möjligt av ursprunglig vegetation och jord lämnas orörd för att maximera markens infiltrationsförmåga. Vegeterade ytor och skog i stadens avrinningsområde påverkar också dagvattenproblematiken i staden.

Våtmarker och andra typer av system där vatten stannas upp och silas genom vegetation har förmåga att fördröja vattenflöden och att filtrera ut och bryta ned näringsämnen och föroreningar (Bolund & Hunhammar, 1999). Ekosystemen i dessa kan fånga upp uppåt 97% av vattendragets kväve och fosfor och det är möjligt att omhänderta biomassan som en resurs. Genom att lägga till grov död ved, skapa bottnar med grovt grus, bredda vegeterade buffertzoner längs vattendraget och verka för en lämplig krontäckning kan upptaget av näringsämnen maximeras. Åtgärderna är betydelsefulla även i urbana områden. Insatser med exempelvis översvämningssytor högt upp i ett avrinningsområde kan ha stor effekt på översvämningssytematik längre ned längs ett vattendrag. Där det inte finns lämpliga våtmarker naturligt, eller där dessa avvattats, kan sådana anläggas, men hänsyn måste tas till vattendragets naturliga ekosystem (Gómez-Baggethun, o.a., 2013).

Luft

Luftföroreningar är ett av de största hälsoproblemen i urbana miljöer idag med sjukdomar som luftvägsproblem och hjärt- och kärlsjukdomar som följd. De har också inverkan på klimat, ekosystem och infrastruktur (Molina & Molina, 2004). Vegetation bidrar till att skapa hälsosam luft bland annat genom att fånga upp luftföroreningar, träd är särskilt effektiva genom att de har stor volym och stor total bladyta (Gómez-Baggethun, o.a., 2013).

När luften filtreras genom vegetationen tas exempelvis ozon, SO₂, NO₂, CO och PM₁₀ (partiklar som är 10 mikrometer eller mindre) upp (Bolund & Hunhammar, 1999). Upptagningsförmågan av olika ämnen skiljer sig mellan olika arter och mellan löv och barr varför en kombination oftast är att eftersträva (Gómez-Baggethun, o.a., 2013). Barrträd har tack vare barrrens totalt sett mycket

stora yta en hög luftreningsförmåga och effekten förstärks av att de är vintergröna. Uppskattningar visar att ett hektar blandskog kan fånga upp 15 ton partiklar om året och en ren granskog kan ta upp 30-45 ton om. Barrträd är dock samtidigt känsliga mot luftföroreningar och löv är bättre på att ta upp gaser (Bolund & Hunhammar, 1999).

En park kan enligt studier rena luften från partiklar med upp till 85 % och träd i gata med upp till 70 % (Bernatzky, 1983). Upptagningsförmågan beror på fotosyntesen varför exempelvis ljusförhållanden har betydelse liksom att ingen absorption sker under natten när bladens klyvöppningar är stängda (Gómez-Baggethun, o.a., 2013). För maximal upptagningsförmåga är vegetationens lokalisering och struktur viktig; alltför kompakt grönska fungerar som en vägg och skapar turbulens medan skir grönska filtrerar luften och därmed renar den mer effektivt samtidigt som vindhastigheten minskas (Bolund & Hunhammar, 1999). Urbana jordar kan fungera som kolsänkor även om lagringskapaciteten i dessa är blygsam i jämförelse med stadens utsläpp. Mängden koldioxid som binds är proportionell mot mängden trä (Gómez-Baggethun & Barton, 2013).

3. PLANERING FÖR STÄRKT GRÖNSTRUKTUR

Som visat i tidigare kapitel bygger den långsiktiga genereringen av ekosystemtjänster på livskraftiga ekosystem och enligt landskapsekologisk teori bygger livskraftiga ekosystem till stor del på att landskapets mönster och struktur tillvaratas. I avsnitt ett beskrivs strategier för att uppnå detta i landskapsskala och i avsnitt två fokuseras på urbana miljöer.

Grönstrukturplaner är ett möjligt verktyg för att ta ett samlat grepp om den gröna strukturen lokalt eller regionalt, i Ronneby kommun som i examensarbetet används som exempel görs detta som en del av översiktsplanen. I avsnitt tre beskrivs kommunal översiktsplanering i en svensk kontext och i avsnitt fyra grönstrukturplaner som dokument. Detta följs av avsnitt fem som fokuserar på ekosystemtjänster i grönstrukturplanering.

3:1 Landskapsekologisk planering

Eftersom att vi befinner oss i epoken antropocen och ett massutrotande av arter som också går ut över oss själva pågår, krävs det åtgärder. En hållbar stadsplanering handlar om att skapa de bästa förutsättningarna för människan och miljön idag och för framtiden (Ullstrand, 2008). Forman (1995, ss. 12-14) skriver att även om gränser dragna av naturliga processer teoretiskt sett är bäst ur ett ekologiskt synsätt är detta i praktiken sällan ett alternativ, dock värdefulla att utgå ifrån för att öka användningen av ekologi i planeringen och i strävan efter regioner och landskap som balanserar och förenar naturliga processer och mänsklig aktivitet.

Landskapsplanering kan ses som planering för hållbart nyttjande av våra fysiska, biologiska och kulturella resurser (Ahern, 1999). Forskningen om ekosystemtjänster är sakta på väg att införlivas i den fysiska planeringen men en bättre förståelse för deras rumsliga karaktärer och samspel behövs för att konceptet skall bli ett praktiskt instrument inom planeringen (Gómez-Baggethun, o.a., 2013). Elmqvist o.a. skriver att det därför är nödvändigt att sträva efter en helhetssyn på hur grönstrukturen, såväl sociala som ekologiska aspekter, samverkar på lokal, regional, nationell och global skala.

Dramstad, Olsson & Forman (1996) skriver att lösningarna finns på landskapsskala och att det är planerarens och landskapsarkitekters ansvar att "väva ett lapptäcke av korridorer och fläckar" så att inte landskapet faller isär. Som landskapets byggstenar är ekosystemen och deras strukturer och

funktioner nödvändiga att förstå vid planering av landskapet. Att förstå landskapets mosaik lyfter författarna som planeraren i vår tids största utmaning. Även Müller o.a. (2013) lyfter landskapets mönster och strukturers betydelse, och att hållbarare landskap kan byggas om hänsyn tas till dessa.

Bevarandeåtgärder i urbana miljöer bör involvera inte bara själva habitatet utan också den omgivande ekologiska kontexten med sammankopplande stråk, avstånd till andra habitat, avstånd till vatten och buffertzoner mot störning (Müller o.a. 2013). Det är alltså rimligt att anta att karaktären på urban grönstruktur bör efterlikna omgivande grönstruktur för att kunna dra nytta av den ekologiska bas som finns där. Städer behöver en grönstruktur som länkas till kringområdena och når hela vägen genom det urbana området och inkluderar vattendrag och kustzoner för att stödja arters rörelse (Bolund & Hunhammar, 1999). En på detta sätt stärkt ekologisk struktur förbättrar också ekosystemens potential att generera ekosystemtjänster.

Whiston Spirn (1984) skriver att människor som planerar områden tenderar att skapa geometriska mönster medan naturen oftare skapar oregelbundna, krökta, aggregerade mönster med rik struktur. Hon förordar att vid planering sträva efter att efterlikna de naturliga mönstren och att underlätta för naturliga horisontella rörelser och flöden. Detta kan, enligt författaren, ge radikalt annorlunda rumsliga lösningar och en förmodat hållbar design om habitat inte i samma utsträckning fragmenterades.

Forman (1999) beskriver ett idealt scenario som att till att börja med kartlägga populationer, spridningsvägar och grundvattenflöden liksom de stora mönstren för naturlig vegetation och därefter huvudkorridorerna och rutterna för hur vatten och djur förflyttar sig genom landskapet. Med det skapas ett primärt ekologiskt nätverk över infrastrukturen i landskapet utifrån vilket ytor kan delas in i kategorier utifrån hur lätta de är att omvandla till naturlig eller naturlig vegetation. De bäst lämpade är ofta de bäst fungerande spridningskorridorerna. I första hand, skriver författaren, bör dock alternativet att undvika exploatering komma och lyfter även kompensationsstrategier som ett redskap.

Ur ett rumsligt perspektiv finns två huvudstrategier för att bevara eller höja den biologiska mångfalden och därmed säkerställa ekosystemtjänster; dels går det att skydda större områden med hög biodiversitet genom exempelvis reservatsbildningar, dels kan fokus läggas på att bevara eller höja landskapets alla delar också utanför reservaten. För att öka den biologiska mångfalden kan man skapa dungar och andra gröna element i en stad som höjer både biodiversitet och estetiska värden (Gómez-Baggethun, o.a., 2013, s. 205). De två strategierna bör användas parallellt och är inte motstående men innebär olika prioriteringar och värdesätter olika aspekter av ekosystemtjänster.

3:2 Förstärka ekologiska samband

urbant

Urbanisering påverkar ekosystem och ekosystemtjänster både i och utanför det urbaniserade området och städer är beroende av ekosystemtjänster som genereras utanför stadens gränser (Müller o.a., 2013). Det är av yttersta vikt, skriver Wilkinsson o.a. (2013) att prioritera förvaltning av biologisk mångfald och ekosystemtjänster i städerna för att skapa en hållbar utveckling, detta skulle minska städernas ekologiska fotavtryck och skuld till icke-urbana områden.

Städer gynnar arter, både inhemska och exotiska, som är generalister (Müller o.a., 2013). Sett globalt hotar det många mer specialiserade arter. Denna trend förstärks av att även landskapsdesign blir allt mer globaliserad, både arkitektur, parker och trädgårdar följer i allt högre grad globala än lokala trender och använder standardiserade produkter från internationella plantskolor. Detta medför en homogeniseringsprocess av miljö och biodiversitet. För att främja biodiversitet bör landskapsplaneringen enligt Müller o.a. (2013) därför utgå från platsens ursprungliga ekosystems struktur och funktion för att återskapa habitat och återintroducera inhemska arter och därmed förstärka konnektivitet. Att främja inhemska arter är således viktigt för att grönstrukturen skall kunna anses vara hållbar.

För många arter är habitatet i städer mycket fragmenterade, vilket innebär att framtida utveckling inte bara bör motverka fragmentering utan också återskapa samband för att bevara lokal biodiversitet (Borgström o.a., 2006). Arbetet med att stärka grönstrukturen kan handla om att transformera alla tillgängliga lucktomter och andra oanvända platser till grönytor för att öka biodiversiteten i staden, att skapa mångfunktionella parker och att skapa gröna korridorer längs stora transportleder och kustlinjer (Müller o.a. 2013). Gröna stråk mellan grönområden skapar både förhöjda rekreationsvärden och förstärker de ekologiska värdena genom att skapa spridningskorridorer mellan artpopulationer. Kantzoner längs med vattendrag är särskilt viktiga för den ekologiska konnektiviteten, samtidigt som de innebär en buffert mot översvämningar och en viss rening av dagvatten som rinner ned i vattendraget (Wilkinsson o.a., 2013).

Ofta är områdena som kan användas för att restaurera ekologiska processer små och omgivna av urban infrastruktur och isolerade från varandra. Denna fragmentering begränsar habitatens livskraftighet och förmåga att upprätthålla sina ursprungliga funktioner. Om de kan knytas samman med det större nätet av grönstruktur kan de däremot bidra till att stärka detta och är därför pragmatiska mål för förbättringsåtgärder (Handel, Saito, & Takeuchi, 2013). Detsamma gäller strategier för att hitta urbana motsvarigheter till naturliga habitat, exempelvis att sätta upp

boplatser för fåglar på höga byggnader, låta klättrväxter etablera sig på murar i likhet med hur de naturligt växer på klippor och att anlägga gröna väggar och tak där växter och insekter kan leva (Wilkinsson o.a., 2013). Väldesignade gröna tak kan erbjuda värdefulla habitat för arter som annars lätt trängs undan vid urbanisering (Gómez-Baggethun, o.a., 2013).



En testvägg för att låta växter klättra på vajrar utanpå en fasad, i detta fall en idrottshall, som en del av BiodiverCity-projektet i Malmö, (Biodiversity, 2014).

Generellt ges markanvändningen inom ett urbant område en homogen klassificering men ofta rymmer det urbana området stor heterogenitet (Müller o.a. 2013). Enligt Seto o.a. (2013) har urbaniserade regioner den förmodligen mest komplexa mosaiken av markanvändning i landskapet och karaktäriseras av mångfacetterade rumsliga samband mellan olika markanvändningar.

Eftersom yta ofta är en bristvara i städer är det värdefullt om funktioner kan kombineras för att säkra och främja ekosystemtjänster. Avvägningar mellan förtätning och sprawl-scenarion är komplexa, men vinner på en diskussion kring vilka ekologiska värden som faktiskt ryms på olika typer av platser i den urbana miljön och att se ytor som multifunktionella (Elmqvist, o.a., 2013, s. 726). För att öka vegetationen kan träd planteras i mellanrummen på parkeringsplatser och smala

gräsytor användas som avdelare mellan körbanor exempelvis (Bolund & Hunhammar, 1999). De oanvända ytorna i en stad skall också tas vara på. Enligt Forman (1999) kan de bortglömda vattensamlingarna, de övergivna järnvägsspåren och oskötta hörnen i industriområden rymma mycket hög biologisk mångfald, medan välskötta gräsmattor tenderar att vara artfattiga.

En utveckling som idag sker både i Europa och i Nordamerika är att gamla industriområden görs om till bostadsområden och parkmark, vilken har betydligt större potential att generera ekosystemtjänster (Elmqvist, o.a., 2013). Detta fenomen finns även i Ronneby tätort där ett cirka 4 ha stort område mitt i staden, Kilen, som tidigare varit industri skall förnyas och bli ett bostadsområde som förhoppningsvis kan berika Ronneby både socialt och ekologiskt. Den generella principen att reducera mängden hårdgjorda ytor i en tätort har många fördelar kopplade till luftfuktighet, temperatur, vattenföroreningar, översvänningsrisker och biologisk mångfald (Solecki & Marcotullio, 2013).

3:3 Kommunal översiktsplanering

Varje kommun skall sedan Plan- och Bygglagens införande 1987 ha en översiktsplan som talar om hur kommunen vill arbeta för att långsiktigt nå en god utveckling för bebyggelse, markanvändning och vattenanvändning i kommunen (Översiktsplanering, 2015). Kommunerna har stor frihet i utformningen av översiktsplanen men den skall vara aktuell och spegla den politiska majoriteten i kommunen. Därför skall den också aktualitetsgranskas inför varje ny mandatperiod. Ronneby kommuns översiktsplan är från 2006 men kommer att ersättas med en ny inom de närmaste åren (Ronneby kommun, 2014).

I utgångspunkt är översiktsplanen ett dokument för den kommunala verksamheten men genom att beskriva kommunens inställning till markanvändning, utveckling och riksintressen bland annat är den också ett värdefullt verktyg för exempelvis regionala myndigheter såsom Trafikverket och för bygg- och handelsföretag som vill söka tillstånd för sin verksamhet (Översiktsplanering, 2015). Planen är både strategisk och vägledande, men inte juridiskt bindande. Som strategisk plan skall översiktsplanen vägleda vardagliga beslut om exempelvis detaljplaner, planbesked och bygglov samtidigt som den fungerar som vägledning i långsiktig regional planering.

3:4 Grönstrukturplaner som dokument

Enligt Boverket (Boverket, 2012:13) skall landets kommuner som en del i att uppnå miljö kvalitetsmålet God Bebyggd Miljö ta fram grönstrukturplaner för att öka kopplingen mellan den gröna strukturen och de övriga fysiska planeringsstrukturerna. Det är en relativt ny typ av plandokument och det finns ingen mall för hur en grönstrukturplan bör utformas eller vad den specifikt skall omfatta. Det finns exempelvis ingen samlande term för vad dokumentet skall heta. Några av de vanligaste namnen är grönplan, grönstrukturplan, grönstrukturprogram och parkprogram och de har olika inriktning och grad av strategisk ambition (Boverket, 2012:13).

De kommuner som har tagit fram någon form av grönstrukturplan har gjort på olika sätt och det är Boverkets uttalade ambition att varje kommun skall vidareutveckla lösningar för hur plandokumentet kan utformas genom att utgå från sina förutsättningar och visioner. Många kommuner har valt att göra en grönstrukturplan för bara huvudorten med närmaste omgivningar, exempelvis Växjö kommun (2013) och Ystad kommun (2011). Det finns då en möjlighet att göra en mycket detaljerad beskrivning av värden, möjligheter och problematik i grönstrukturen just i de områden där befolkningen bor tätast. Färre kommuner tycks ha gjort en grönstrukturplan som omfattar hela kommunen. Fördelen med en kommunomfattande grönstrukturplan är att det då blir ett värdefullt dokument för att se större stråk och sammanhang för friluftsliv, kommunikationer och biologisk mångfald. Det blir då också ett dokument med en tydligare koppling till översiktsplanen och övrig fysisk planering. Exempelvis Helsingborg kommun (2011) och Karlskrona kommun (2010) har gjort kommunomfattande grönstrukturplaner och Växjö har påbörjat en process för att skapa en kommunomfattande grönstrukturplan som komplement till stadens grönstrukturprogram. Ronneby kommuns grönstrukturplan görs som ett tematiskt tillägg till översiktsplanen och blir således ett strategiskt och vägledande, icke bindande dokument.

Vad som tas upp i planerna är olika, vissa närmar sig skötselplansdokument med fokus på en utvecklad skötsel och uppbyggnad av de gröna ytorna (Boverket, 2012:13). Andra är mer inriktade mot fysisk planering och struktur. Det är också olika om det primära fokuset ligger på sociala värden eller mer renodlat ekologiska. Boverkets förhoppning är att grönstrukturplanerna utvecklas till att bli mer strategiska för att genom det kunna knytas till övriga planeringsstrukturer och därmed öka de gröna strukturernas synlighet och värde i den fysiska planeringen. Att lyfta ut de gröna frågorna ur översiktsplanen och göra ett separat infrastrukturprogram för den gröna strukturen kan förutom att den får en status mer jämbördig med annan infrastruktur; såsom transportleder och exploatering, innebära en kunskapsuppbyggnad i sig (Hansen & Pauleit, 2014).

3:5 Ekosystemtjänster i grönstrukturplanering

Naturvårdsverket skriver i sin rapport "sammanställd information om ekosystemtjänster (2012) att den faktor som i första hand påverkar ekosystemtjänster i bebyggd miljö är kvalitativa och relevanta planeringsunderlag för hållbar mark- och vattenanvändning och att det finns ett behov av att utveckla metoder för att integrera ekosystemtjänster i en sektorsövergripande planering. Enligt SOU2013:68 (2013) har traditionell översiktsplanering ofta har en strikt uppdelning av markanvändning i exempelvis bostadsområden, friluftsområden och skyddad natur och lyfter att en mer mångfunktionell syn på markanvändning med främjande av grön infrastruktur kan förstärka möjligheterna att ta tillvara och utveckla ekosystemtjänster.

I SOU2013:68 (2013, s. 149) står det att "mot bakgrund av kunskapen om generella samband mellan ekosystem, resiliens och bevarande av biologisk mångfald i landskapet finns starka skäl att väga samman planering för ekosystemtjänster med åtgärder för grön infrastruktur". Grönstrukturplaner bör kunna vara ett värdefullt verktyg i detta. I många fall görs grönstrukturplanen som ett strategiskt dokument (Boverket, 2012:13).

Colding har i en studie om livskraftiga ekosystem i urbana miljöer (2007) identifierat sex strategier för en grönstrukturplanering byggd på att stärka ekosystemen och deras förmåga att generera ekosystemtjänster i samhällsutvecklingen (egen översättning):

1. Sträva efter att planera kluster av grönytor som kan komplettera varandra och som innehåller nycklekosystemtjänster.
2. Planera så att ny markanvändning har potential att utveckla ekosystem som genererar nya ekosystemtjänster och specificera vilken mångfald som eftersträvas i markanvändningen, exempelvis fler pollinatörer eller fröspridare.
3. Undersök hur privat och kommunalt ägd mark kan komplettera varandra både ekologiskt och socialt.
4. Identifiera viktiga ekosystem i staden och planera nya grönytor för att stärka och skydda dessa områden.
5. Överväg specificerad markanvändning på små ytor som ofta har en låg status och dåligt skydd i urbana miljöer
6. Utred adaptiv förvaltning och nya metoder för att förvalta kritiskt hotade arter.

Dessa strategier peglar en syn där ekosystemens funktioner och kvalitet prioriteras och som lyfter ekosystemens förmåga att generera ekosystemtjänster snarare än ekonomiska värderingsmetoder av dem.

Svenska Naturskyddsföreningen beskriver i rapporten ”räkna med ekosystemtjänster” (Isacs, 2010) ett förslag på arbetssätt för att integrera ekosystemtjänster i planeringen som är mer fokuserat på att belysa det ekonomiska värdet av ekosystemtjänster. Modellen är en svensk anpassning av den checklista som presenterades i TEEB (2010) och kan sammanfattas i sex frågor:

1. Vad ger naturen vår kommun och vilka ekosystemtjänster är centrala?
2. Hur värdefulla är dessa?
3. Kan man mäta detta värde i pengar?
4. Vilka ekosystemtjänster är hotade eller riskerar att hotas?
5. Vem är beroende av de värden som är hotade?
6. Hur kommer ett politiskt beslut påverka tjänsterna och i sin tur människorna som är beroende av dem, direkt eller indirekt?

De två modellerna, Colding och SNFs, är trots sina olika upplägg och fokus bägge instrument för att arbetamed ekosystemtjänster i samhällsplanering och syftar bägge till att stärka de ekosystemfunktioner som genererar ekosystemtjänster. Detta visar på ekosystemtjänstkonceptets komplexitet och otydlighet. Det finns många definitioner av begreppet och också många modeller för att arbeta med ekosystemtjänster.

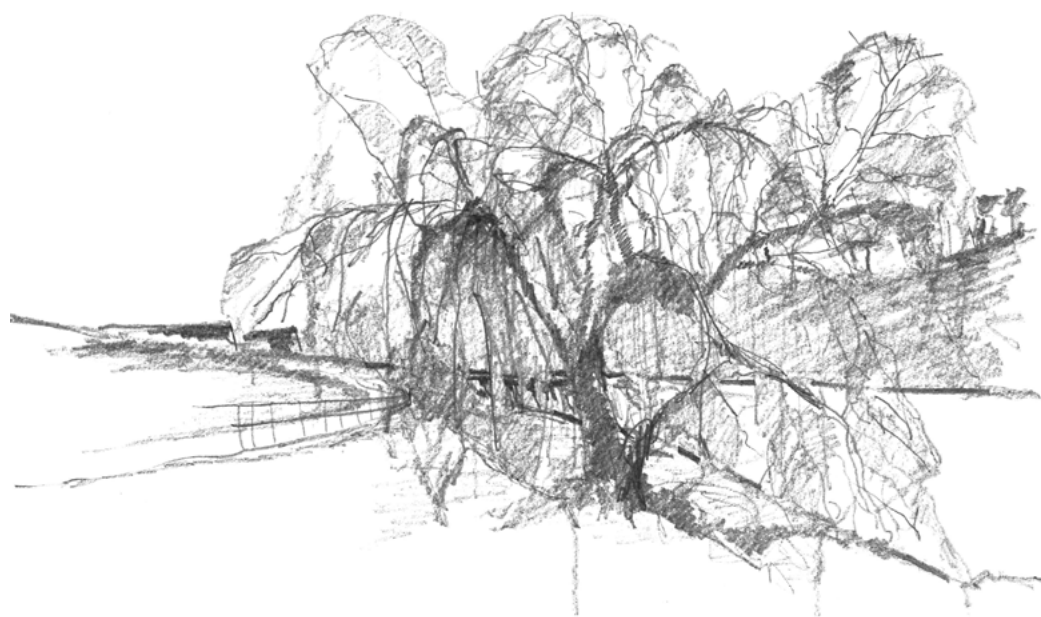
Niemelä o.a. (2010) har gjort undersökning om finska planerares inställning till begreppet som visar att begreppet i viss mån upplevs som komplicerat och svårimplementerbart och att ordet ”tjänst” kan göra att en bild av att naturen bara är till för människan uppstår. Samtidigt uppger de finska planerarna i undersökningen att konceptet har potential som pedagogiskt instrument och att det går att använda som ett argument för att satsa på grönstruktur. Detta sätter fingret på att ekosystemtjänstkonceptet är tvärvetenskapligt, vilket erbjuder både möjligheter och hinder. Schulz (2013) lyfter vikten av en god dialog inom förvaltningen för att överbrygga hinder och för att skapa förståelse för de andra delarna av förvaltningens fokus. En risk är att naturvårdande åtgärder uppfattas som omotiverade, skriver författaren, och menar att kunskap och resurser för att få till stånd en lärandeprocess inom kommunerna är avgörande.

Wilkinsson o.a. (2013) förespråkar att myndigheter ställer krav på privatägd mark, både om markanvändning och hur marken skall skötas. Att vid exploatering sätta krav om minsta andel grönyta är ett sätt att lägga en grund för att ekosystemtjänster skall genereras. Lagstiftningen i

Sverige gör det dock svårt att ställa krav på exempelvis lokalt omhändertagande av dagvatten i detaljplaner, det är lättare att ställa krav när kommunen äger marken (Gustafsson A. , 2014).

Enligt C/O City bör en översiktsplan, eller en grönstrukturplan på översiktsplansnivå, innehålla anvisningar för exempelvis filtrerbara ytor, skuggande miljöer och rekreationsstråk. C/O City är ett forskningssamarbete mellan Stockholm stad, Malmö stad och forskningsinstitutet Vinnova som bland annat tagit fram en vägledning för ekosystemtjänster i stadsplanering (C/O CITY, 2014). I denna betonas också vikten av att arbeta brett inom kommunen, både med representanter från olika förvaltningar och politiker och med medborgardialog.

RONNEBY KOMMUNS GRÖNSTRUKTURPLAN



4. EXEMPLET RONNEBY KOMMUNS GRÖNSTRUKTURPLAN

Ronneby kommuns grönstrukturplan är kommunomfattande. Den tematiska delen om ekosystemtjänster är en av de delar som har ett tydligast fokus mot tätorterna eftersom beskrivna ekosystemtjänster här påverkar och påverkas av flest människor. Samtidigt är ekosystemtjänster som gör nytta i tätorter i många fall beroende av eller producerade i en större ekologisk kontext. I detta kapitel beskrivs Ronneby kommun och dess naturgeografiska förutsättningar och utmaningar kopplade till klimat, vatten och luft. Därefter kommer ett avsnitt där arbetet med den tematiska delen om ekosystemtjänster i grönstrukturen presenteras.

4:1 Ronneby kommun

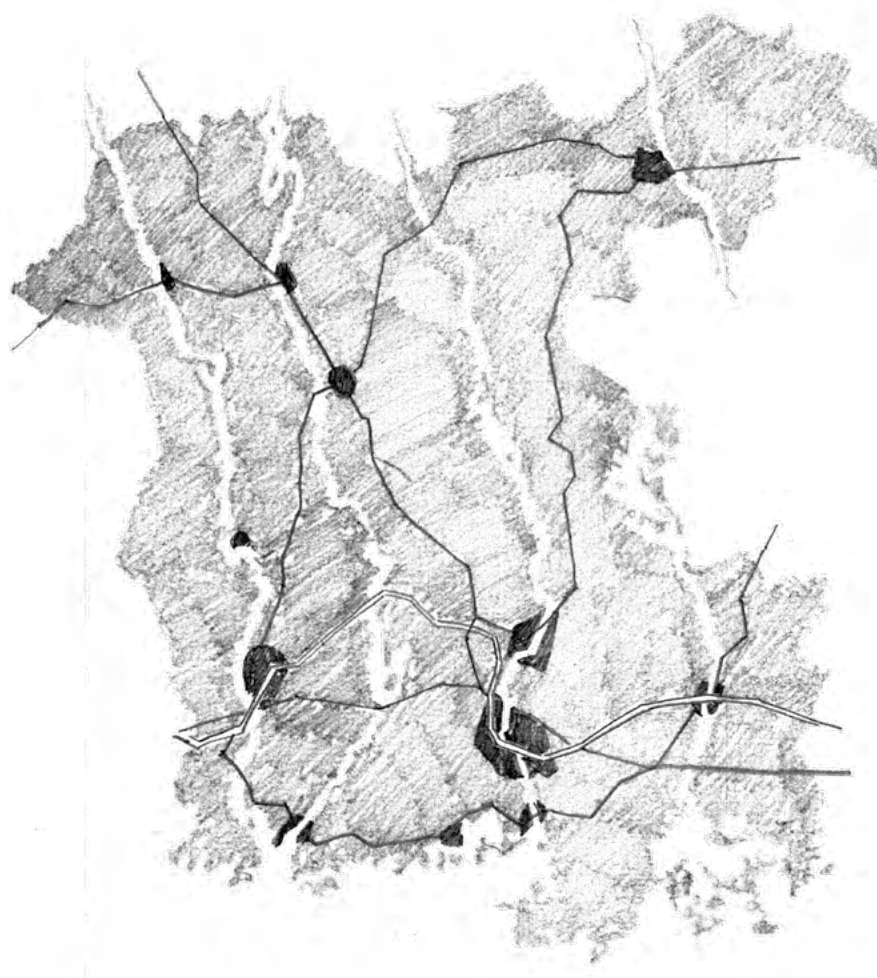
Befolkning

Ronneby kommun är belägen mitt i Blekinge med Karlskrona kommun i öster och Karlshamns kommun i väster. I söder har Ronneby en lång kuststräcka mot östersjön och norrut gränsar Småland. Kommunen är medelstor med strax under 28000 invånare och kommuncentrum Ronneby tätort med 12000 invånare (Ronneby kommun, 2014). Befolkningsutvecklingen i kommunen totalt är svagt sjunkande men med en viss ökning i de större tätorterna och på den rena landsbygden medan de mindre tätorterna krymper mest. Generellt är kustbandet och de södra delarna av kommunen mer tätbefolkade än de norra delarnas skogsbygd. Längs kusten finns också omfattande fritidshusbebyggelse och en stor del av de detaljplaner som tas fram rör kustområden.

Kommunikationer

Järnvägen med direktförbindelse till Karlskrona, Malmö och Köpenhamn går längs kusten och har stationer i tätorterna Bräkne-Hoby och Ronneby. Europaväg 22 följer i princip samma sträckning som tåget genom kommunen. I nordvästlig riktning från Ronneby tätort går väg 27 upp mot Tingsryd och Växjö. I Kallinge, kommunens näst största tätort som nästan vuxit samman med Ronneby tätort, ligger en flygplats och där finns också militär flygverksamhet (Ronneby kommun, 2014).

Ronneby Stad fann sin plats tack vare Ronnebyån (Karlsson, 1972). Förr var åarna viktiga transportleder och en krök på den breda Ronnebyån gav en plats med lugnt vatten att bygga en hamn vid. Samtidigt gav vattnet skydd mot anfall på tre sidor. Ronneby fick stadsprivilegier år 1387 och blev i och med det den första staden i nuvarande Blekinge. 1705 upptäcktes källan med järnvatten söder om centrum vilken skulle ge upphov till Ronneby Brunn och sätta Ronneby på kartan som en av Europas ledande kurortsstäder under slutet av 1800-talet och början av 1900-talet.



En översiktlig karta över Ronneby kommun med några av de viktiga infrastrukturerna utmärkta; järnvägen, större vägar, vattendragen och tätorter. I norr går Smålandsgränsen, västerut ligger Karlshamns kommun, i öst Karlskrona kommun och i söder Östersjön.

Naturegeografi

Hjärtat i Sveriges trädgård

Ronneby kommun, liksom hela Blekinge i stort, har en särpräglad naturegeografi (Fröberg, 2006). Landskapet sluttar norrifrån småländska gränsen ner mot havet i söder. Denna storskaliga söderslutning och det kustnära läget i kombination med den sydliga breddgraden ger ett för Sverige varmt klimat med milda vintrar och hög årsmedelnederbörd. Detta gör förutsättningarna för odling gynnsamma och Blekinge kallas ibland för "Sveriges Trädgård" (Nilsson & Martinsson,

2008). Ronneby i sin tur kallar sig gärna "Hjärtat i Sveriges Trädgård" (Karlsson, 1972). Selma Lagerlöf beskriver i "Nils Holgerssons underbara resa genom Sverige" Blekinge som "en trappa, som är duktigt tilltagen. Den sträcker sig åtta mil uteder framsidan av Smålandshuset, och den, som vill gå trappan utför ändå ner till Östersjön, han har fyra mil att vandra." (Lagerlöf, 2014) Hon beskriver därefter det första trappsteget på gränsen mot Småland, här ligger den så kallade skogsbygden med steniga åkrar och mycket skog. Nästa trappsteg är mellanbygden, här är sprickdalslandskapet tydligt och åkrar varvas med skog och sjöar. Tredje trappsteget är kustbygden som karaktäriseras av breda ådalar med bördigare åkrar och ädellöv. Längst ut ligger skärgården med sina näs och öar. Många av öarna i skärgården bär spår av mångårig hävd och en del betas fortfarande (Ronneby kommun, 2014).

Sjöar och vattendrag

Hela landskapet präglas av inlandsisens framfart, inte minst genom vattendragen som i nordsydlig riktning skär genom landskapet (Fröberg, 2006). I norr som strömsträckor och längre söderut som meandrande åfåror i takt med att landskapet blir flackare och bördigare. De fyra större karaktärgivande vattendragen är Bräkneån, Vierydsån, Ronnebyån och Listerbyån. Rinnande vatten och deras närmiljö är en av de viktigaste miljöerna för biologisk mångfald i landskapet (Vattenmyndigheterna, 2014). Åarna, de många sjöarna och den långa kuststräckan är karaktäristiska och värdefulla landskapselement. Utmärkande för Ronneby och Blekinge är att även små vattendrag har utlopp i Östersjön och rymmer arter som vandrar mellan hav och sötvatten (Vattenmyndigheterna, 2007:1).

Längs åarna finns många värdefulla och skyddade områden. Många av sjöarna är dock försurade till följd av luftföroreningar och kalkas regelbundet (Vattenmyndigheterna, 2014). Jord- och skogsbruk längs vattendragen är en stor källa till övergödning av vattendragen och i slutändan Östersjön. Ett lämpligt skydd mot detta är tilltagna kantzoner med permanent vegetation som får som utveckla fält-, busk- och trädskikt (Ekologiskt funktionella kantzoner vid vatten, 2012). Kantzonen är betydelsefull för vattenkvaliteten, för livet i och ovanför vattnet och för friluftslivet. Ingen av åarna i Ronneby kommun uppnår god ekologisk status 2015 (Vattenmyndigheterna, 2014). Den enskilt största orsaken till detta är anlagda dammar i vattendragen.

Det småskaliga landskapet

Småskaligheten och de skiftande geologiska förutsättningarna gör att landskapet rymmer en variationsrik natur (Fröberg, 2006). Karaktäristiskt för Blekinge och för Ronneby kommun är ekhagmarker och gamla ek- och bokskogar med mycket höga naturvärden knutna till sig. Med särskild hänsyn till deras betydelse som livsmiljö för trädlevande arter som vedsvampar, lavar och

vedskallbaggar har gamla ek- och bokskogar högsta skyddsprioritet och Blekinge har nationellt ansvar för dessa naturtyper (Brunet, 2006:13). Som kvardröjande element från långa tiders bruk av marken ligger stenmurar, rösen, åkerholmar, alléer och andra småbiotoper i odlingslandskapet (Odlingslandskapet i Blekinge: Bevarandeplan, 1996). I Blekinge har dessa tack vare landskapets grundläggande småbrutna morfologi bevarats väl och ger karaktär åt landskapsbilden samtidigt som de rymmer mycket höga naturvärden.

Skärgården

Ronneby skärgård är variationsrik och unik med värdefulla kulturmiljöer och höga biologiska värden både ovan och under havsytan. Delar av Ronneby skärgård utgörs av slipade berghällar och berg i dagen. Grunda havsvikar är viktiga områden för vadarfåglar och änder och är betydelsefulla barnkammare för många fiskarter (Blekinge utflyktsguide, 2014). Stora delar av skärgården är skyddad för sina natur- och kulturvärden. Många av värdena är knutna till att ett levande betesbruk på öarna och i kustbandet håller landskapet öppet (Widgren, 1994). Vass och enbuskar riskerar annars att ta över stora områden. Betade havsstrandängar har mycket stor betydelse för fågellivet och finns i små områden längs hela kusten. Skärgårdens kvaliteter bygger också på att rätten att röra sig längs stranden upprätthålls och inte inskränks av privatskyltar eller andra avstängningar (Blekinge utflyktsguide, 2014).

Utmaningar

Klimatförändringar

Det gynnsamma klimatet och vattnet i dess olika former är några av Ronneby kommuns värdefullaste naturtillgångar, intresset av att bo vid vatten och röra sig längs vatten är till exempel mycket stort (Ronneby kommun). En majoritet av alla nya detaljplaner i Ronneby kommun gäller kustnära lägen. Samtidigt beskriver Länsstyrelsen i Blekinge att ”de huvudsakliga utmaningarna för Blekinge kan kopplas till en ökad temperatur, förändrade nederbördsförhållanden och en stigande havsnivå” (Karlström & Näslund, 2014:12). De förändrade klimatförhållandena innebär ett hot mot de ekosystemtjänster samhället idag är beroende av; i rapporten nämns exempelvis risker för påverkad dricksvattenförsörjning, översvämmade samhällsfunktioner, ökad erosion och ohälsosamt höga temperaturer. Samtidigt beskrivs livskraftiga ekosystem med god biologisk mångfald och hög resiliens som nyckeln till att skydda samhället mot klimatförändringarna. Som några av handlingsmålen i Klimat- och Energistrategi för Blekinge (Näslund o.a., 2013:21) står bland annat att andelen grönska skall öka i tätbebyggelse och att gröna stråk, kollektivtrafik och gång- och cykeltrafik skall prioriteras före bilism i all planering.

Översvänningsproblematik

När det gäller kustzonen tar länsstyrelsen fram material för havsyteprognoser, utökat strandskydd och begränsningar för byggande i kustnära läge (Södling & Nerheim, 2014:7). På kommunen ligger bland annat att hantera lokala översvänningsrisker, föroreningsproblem och höga temperaturer relaterat till klimatförändringarna (Karlström & Näslund, 2014:12).

Den blå strukturen genom landskapet utgörs av åarna och ett myller av sjöar och våtmarker som kopplas till de större åfårorna genom mindre vattendrag. I äldre tid var vattnet ett än rikare element i landskapet med betydligt fler kärr, mossar, strandängar och sumpskogar (Franzén, 1993). Av dessa är idag bara en bråkdel kvar; dikning, uppodling och sjösänkningar för att skapa ”produktiv” mark har effektivt reducerat våtmarkernas utbredning till några procent av kommunens yta idag.

En särpräglad våtmarkstyp i Ronneby kommun är moderna längs vattendrag och sjöar (Franzén, 1993). Dessa är både värdefulla landskapselement och mycket viktiga för den biologiska mångfalden. De kan också anses vara en av de mest akut hotade biotoptyperna i kommunen. Längs Bräkneån finns ett antal mader bevarade som sällsynta minnen av äldre odlingsformer, bland annat vid Örseryd och Hålabäck (Gustavsson, 1975). Historiskt sett har dessa använts för slätter och bete. Idag är bete det dominerande bruket på de få mader som fortfarande hålls öppna. Den tidvis översvämmade gräsvegetationen utgör en viktig livsmiljö för bland vadarfåglar, gäss och grodarter (Höök Patriksson, 1998).

Våtmarker är ur naturvårdssynpunkt mycket värdefulla; de rymmer ofta en rik biologisk mångfald och fungerar som renande kvävefällor. Ytterligare en aspekt är våtmarkers funktion som buffertområde vid höga vattenflöden. Med färre våtmarker och översvänningsbara kantzoner ökar risken för översvämningar längre ned i avrinningssystemen. Utöver detta tillkommer att vattendrag i Ronneby kommun i stor utsträckning har flottledsrensat; stenar och hinder har röjts bort från vattnet för att skapa en jämn och djup fåra (Torebrink, 2010:16, Marktorp & Stråkendal, 2014 och Marktorp, 2014). Sammantaget har vattendragen i Ronneby fått snabbare flöden med konsekvenser för såväl vattenkvalitet som översvänningsrisker.

Inom kommunen finns det en översiktlig kartering av översvänningsrisker längs Ronnebyån, vars flöde passerar genom Ronneby tätort (MSB, 2011). Materialet är gjort med grovskaligt höjdraster och lämpar sig därför inte för utpekande av exakta åtgärdsområden men ger en bild av en befintlig översvänningsproblematik längs med ån som kan förväntas öka om klimatet förändras med ökad nederbörd och högre flöden som följd. Framtagandet av en ny rapport för Ronnebyån med exaktare grundkartor är i nuläget utlagt på entreprenad, och det pågår en detaljerad undersökning av det kommunala bolaget Miljö & Teknik AB (Miljöteknik, 2014) för ett särskilt drabbat område

i nordvästra delen av Ronneby tätort. I övrigt finns det inget sammanställt underlagsmaterial om vilka platser som återkommande översvämmas eller vilka platser som riskerar att översvämmas i framtiden. Kunskapen om att många platser har översvämningsproblematik idag och att ytterligare fler är i riskzonen finns dock och Miljö & Teknik AB som tillsammans med tekniska förvaltningen har ansvar för bland annat dagvattensystemen vill vara delaktiga i alla beslut som har med förändrad markanvändning att göra.



Dagvatten inom detaljplanlagt område räknas som avfall och skall därför tas om hand så att det inte skadar människor eller miljö (VA-plan, 2014). Idag släpps en stor del av vattnet orenat ut i vattendragen och en del förs tillsammans med annat avloppsvatten till reningsverk som inte är anpassat för de föroreningar som dagvattnet innehåller, det senare är dessutom dyrt (Fokusgruppsmöte ekosystemtjänster, 2014). Ett arbete pågår för att öka kunskapen om lokal hantering av dagvatten och enstaka dagvattendammar har byggts på prov. Samtidigt skall dock exempelvis en stor parkering i centrala Ronneby tätort med nära anslutning mot Ronnebyån utökas för fler bilar utan att hänsyn tas till genomsläpplig markbeläggning eller kompenserande plantering av växtlighet.

En översiktsbild av beräknat högsta flöde i Ronnebyån (mörkgrått) som visar att stora delar av Ronneby tätort (ljusgrått) riskerar översvämnningar. Bild efter förlaga i källa: MSB, 2011.

Luft

Luftmätningar av bland annat partiklar (PM₁₀ och PM_{2,5}), NO₂ och VOC (lättflyktiga kolväten) har gjorts i Ronneby tätort under 2012 (Gustafsson, Persson, & Tang, 2013). Mätningar visar att halterna visserligen i något fall överstigit miljömålspreciseringarna men att det inte finns någon anledning att befara några stora luftföroreningar i Ronneby kommun i dagsläget. Kommunens långa kuststräcka ger tidvis hårda vindar i bandet närmast kusten, i synnerhet vintertid (Fröberg, 2006). Sommartid kan sjöbris från havet beröra en några mil bred zon längs kusten. Huvudsakligen dominerar västliga vindar och Ronneby tätort har en årsmedianvind på 4 m/s. I tätortens centrala del är gatorna raka och placerade i ett rutmönster vilket i grunden innebär vindutsatta stråk (Gandemer, 1978).

Ronneby kommun är på grund av Kallinge flygfält starkt bullerpåverkat. Bullermattan innebär att stora delar av kommunen nordväst om Ronneby tätort inte får bebyggas. Andra bullerkällor är järnvägen, E22 och andra stora vägar. Många av kommunens tätorter är genomskurna av stora trafikleder vilket förutom bullerproblematik också medför luftföroreningar och en otrygg vistelsemiljö.

4:2 Grönstrukturplan i Ronneby kommun

Grönstrukturplanen görs som ett tematiskt tillägg till översiktsplanen och får därmed en strategisk och icke bindande men vägledande roll. I projektplanen för grönstrukturplanen beskrivs syftet: ”att säkerställa att dagens och framtidens Ronnebybor och besökare får tillgång till gröna rekreativa miljöer med hög anpassningsförmåga” (Projektplan Grönstrukturplan, 2014). Planen skall ligga till grund för framtida planering och utveckling i kommunen. Grönstrukturplanen kommer också att vara en viktig grund i framtida förnyelse av översiktsplanen. Genom att ta ett helhetsgrepp om kommunens gröna struktur är ambitionen att uppnå synergieffekter som förskönar kommunen och bidrar till attraktiva utemiljöer samtidigt som naturvärden värnas och höjs. Grönstrukturplansarbetet är strukturerat i fyra tematiska områden som lägger grunden för den teoretiska kunskapsbasen i grönstrukturplanen;

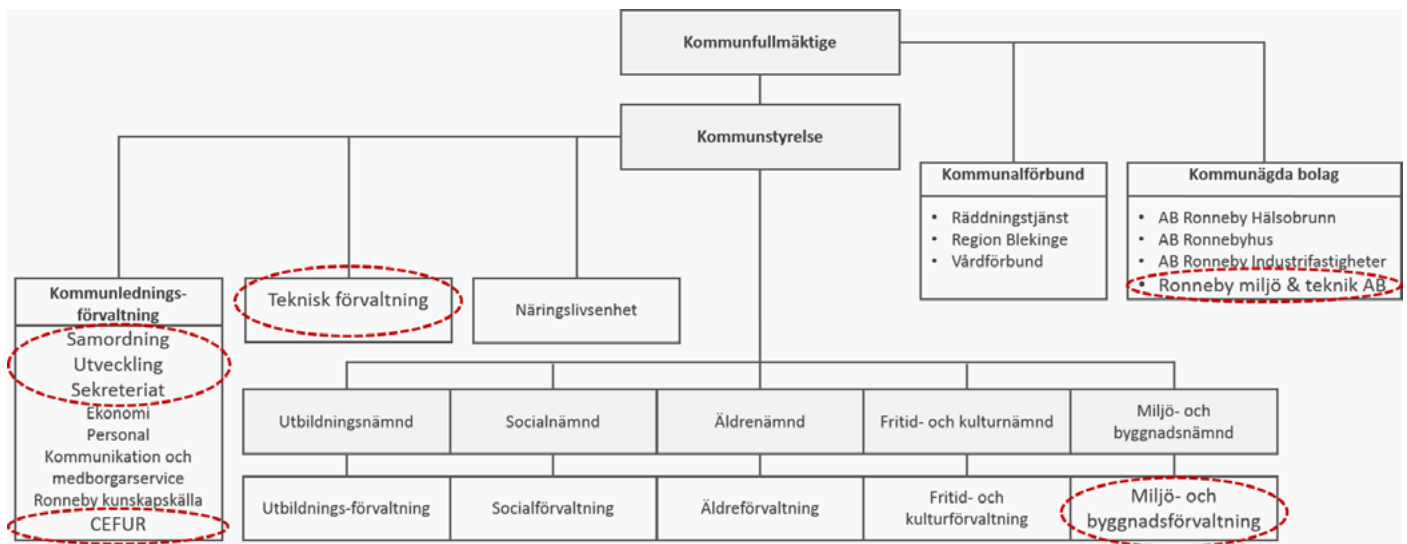
- Landskapsidentitet
- Rekreation och hälsa
- Biologisk mångfald och ekologisk resiliens
- Ekosystemtjänster med fokus på klimat, luft och vatten

Temaområdena specificeras i delmål där de flesta anknyter till ekosystemtjänster i stort och nummer 8 och 9 har direkt koppling till ekosystemtjänster med fokus på klimat, luft och vatten;

1. Säkerställa och vidareutveckla landskapets och platsers identitet.
2. Ronnebybornas kunskap och stolthet om dess närmiljö och gröna struktur i samhället ska öka. Verka för utvecklad närturism.
3. Ge underlag för att strategiskt jobba med den gröna miljön i turism- och marknadsföringssyfte.
4. Utveckla grönytor som skapar förutsättningar till fysisk aktivitet under hela året för alla.
5. Utveckla sambandet mellan det gröna och blå (strandlinjer, sjöar och vattendrag) i den rekreativa miljön.

6. Identifiera platser, stråk och länkar som är viktiga för att skapa bättre samband både ur biologisk och social synvinkel.
7. Identifiera områden som kan användas i undervisningen (grön pedagogik).
8. Identifiera sätt att hantera dagvatten med hjälp av grönytor. Samutnyttja grönytor med dagvattenhantering och se dagvattnet som en resurs.
9. De gröna ytorna ska bidra till ett gott levnadsklimat. (grönska bidrar till att sänka höga temperaturer sommartid och renar luften etc.)

Den kommunala organisationen är hierarkisk och uppbyggd av en politisk styrning följd av de förvaltande enheterna. Jag har verkat inom miljö- och byggnadsförvaltningen som ligger under Miljö- och byggnadsnämnden och alltså har i uppgift att verkställa de beslut som den politiska nämnden fattat.



Kommunens organisation, en röd ring kring de förvaltningar som varit direkt delaktiga i diskussionsgruppen om den tematiska delen om ekosystemtjänster i Ronneby kommuns grönstrukturplan. Bild efter förlaga på www.ronneby.se.

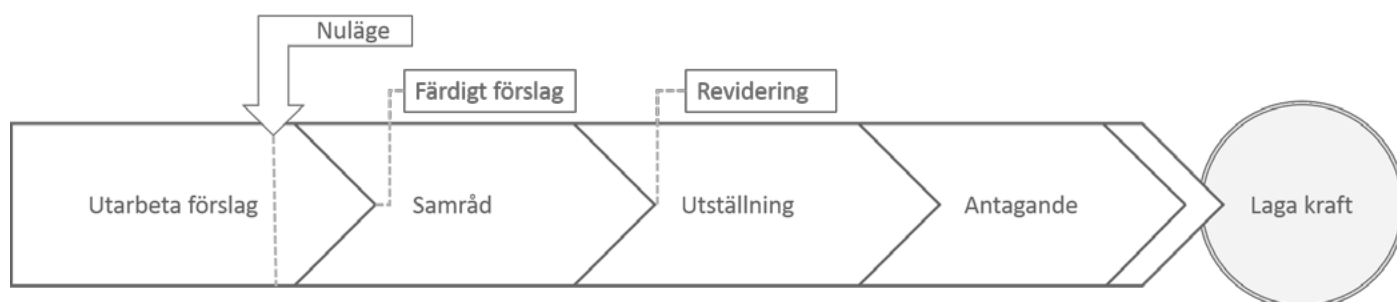
De tematiska delarna baseras på litteraturstudier och samtal med tjänstemän med kunskap inom olika områden inom kommunen och samspelar som teoretisk kunskapsbas med en tillämpad del i grönstrukturplanen. Den tillämpade delen görs parallellt med de tematiska delarna och bygger på dialog med kommunens invånare. För att få en bild av hur grönstrukturen i Ronneby kommun används, upplevs och kan förbättras har kontakt tagits med intresseföreningar, verksamheter och grupper i samhället som förväntas representera kommunens befolkning i stort.

De grupper som kontaktats är förskolorna, mellanstadieklaser, gymnasieelever, nysvenskar och representanter för särskilda och anpassade boenden för äldre och funktionsnedsatta. Med fokus på kommunens geografiska utbredning har dialog upprättats med drygt 20 samhällsföreningar från hela kommunen och dessa har träffats på plats i sina tätorter för att diskutera grönstrukturens

funktioner, värden och potential i bygden. Andra intressegrupper såsom naturskyddsföreningen, friluftsförbundet, scouter, ornitologer, amatörarkeologer, kajakpaddlare, sportfiskare, rymtarföreningar och orienterare har också träffats. Alla intressenter har fått kartmaterial i olika skalor och instruktioner om att rita in och beskriva exempelvis viktiga platser, stråk och utvecklingsmöjligheter. Samhällsföreningarna har också betts beskriva sin bygd och dess identitet. Dialogen med föreningar och grupper bibehålls under arbetets gång och där det önskas ordnas fler möten. Innan planen tas ut på samråd kommer varje intressegrupp få möjlighet att kommentera det material som berör dem.

I det omfattande kommunikationsarbetet har SLU genom professor i landskapsarkitektur, planering och förvaltning; Roland Gustavsson, och adjunkt i landskapsarkitektur, planering och förvaltning; Helena Mellqvist, bistått med kunskap, erfarenhet och inspiration. Samarbetet har fungerat inom ramen för ett forskningsavtal mellan Ronneby kommun och SLU. Att på detta sätt involvera så många intressegrupper och i synnerhet de boende är unikt för Ronneby kommuns grönsstrukturplan om man jämför med andra grönsstrukturplaner (Boverket, 2012:13), men borgar för att det slutgiltiga dokumentet fångar upp aktuella utvecklingsfrågor som berör hela kommunen. Medborgardialogen liksom själva grönsstrukturplanen kan också ses som en grund och en start på den process som tar vid när kommunens översiktsplan skall revideras. I det slutgiltiga grönsstrukturplandokumentet vägs materialet från intressegrupperna samman med riktlinjerna som ställs upp i de tematiska delarna och prioriterade mål för kommunens grönsstruktur i olika skalor formuleras. De två samspelar således och de tematiska delarna blir relevanta genom att förankras i Ronneby kommuns lokala förutsättningar och behov.

Plandokumentet skall enligt planprocessen godkännas politiskt, ställas ut på samråd, revideras och ställas ut för att slutligen antas politiskt (Projektplan Grönsstrukturplan, 2014). En samrådsversion beräknas vara klar våren 2015 och slutgiltig antagen plan våren 2016 om inga större revideringar behövs. Texten som presenteras i detta examensarbete är således en preliminär ej antagen version av delar av planen vilka kan komma att revideras.



Schematisk bild över planprocessens förfarande och en markering för i vilken del av processen grönsstrukturplanen befinner sig i nuläget.

4:3 Tematisk del om ekosystemtjänster i Ronneby kommuns grönstrukturplan

Den tematiska delen om ekosystemtjänster i grönstrukturplanen kan ses som en teoretisk grund med visst pedagogiskt syfte som lägger grund för en gemensam kunskapsbas inför de rumsliga analyser och platsbundna förslag som tas fram i en senare del av grönstrukturplansdokumentet. I denna tematiska del skall också strategier tas fram som ska vägleda och underlätta prioriteringar i det kommunala arbetet framöver.

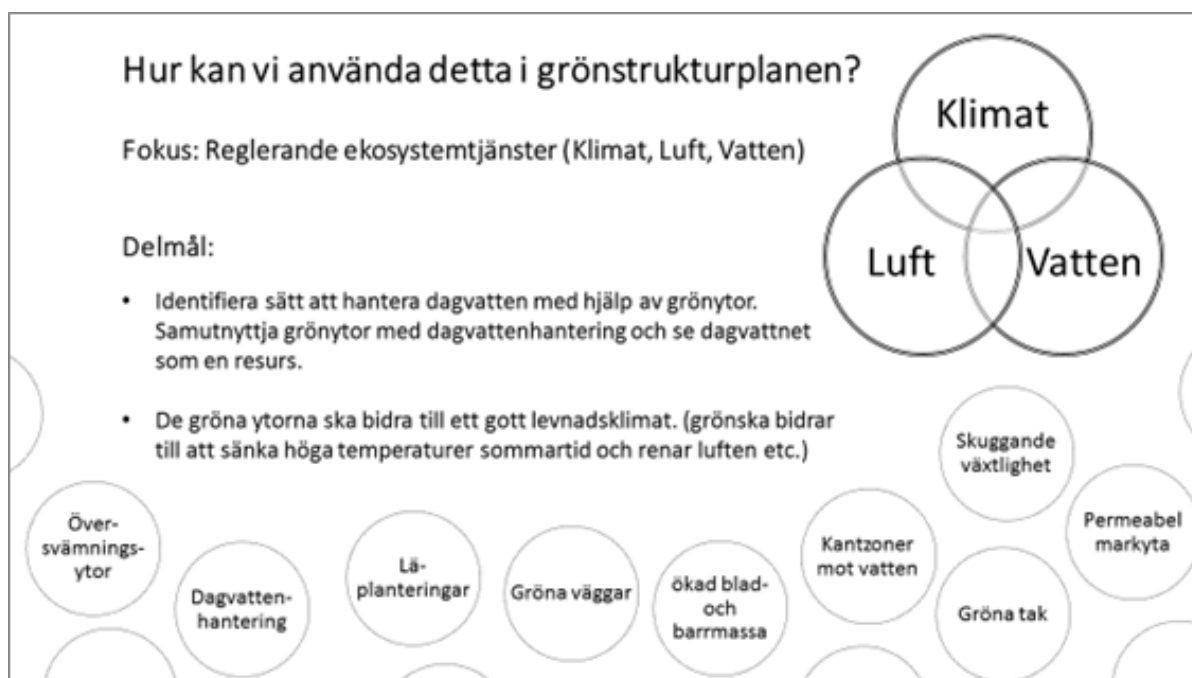
Arbetsprocessen

I min roll som projektledare för denna del av grönstrukturplanen har jag sammankallat till möten inom fokusgruppen. Första mötet, 4/6-14, hade karaktären av ett informationsmöte; det behövdes både en beskrivning av grönstrukturplanprojektet och vart det skulle syfta, och vart just denna del om klimat, luft och vatten skulle rymma utifrån de uppsatta delmålen.

Ekosystemtjänstkonceptet diskuterades som samlande grepp för frågeställningarna. Några kände till begreppet men begreppet kan ha olika definitioner i olika sammanhang och den begreppsförklaring som enades om under mötet var TEEBs definition och kategorisering (TEEB, 2010), se kapitel 2. Utifrån ekosystemtjänstkonceptet kunde jag lägga fram exempel på vilka ekosystemtjänster som inom litteraturen lyfts fram som särskilt intressanta ur samhällsplaneringsperspektiv. Gómez-Baggethun o.a (2013) lyfter exempelvis fram temperaturreglering, klimatutjämning, rekreation, vattenhantering och luftkvalitet. Med de närvarandes kunskaper om sina verksamhetsområden ringades därefter viktiga frågeställningar för Ronneby kommun in.

Det blev uppenbart att översvämningar och dagvattenhanteringen är ett problem i tätorterna i hela kommunen och att Miljö & Teknik AB arbetar med problemet men att kommunen har bristfälligt underlagsmaterial om problembilden. Malmö och Jönköping kom upp som exempel på städer som jobbat mycket med gröna dagvattenlösningar och som kan fungera som inspirationskällor. Enligt Miljö & Teknik AB är de hårdgjorda ytorna ett problem eftersom att de orsakar ytavrinning, exempelvis är nästan hela torget i Ronneby tätort hårdgjort. Även kantzoner längs vattendragen diskuterades, både för att de är viktiga för att minska tillförsel av närsalter till vattendragen och för att de är viktiga översvämningssytor som kan svälja mycket vatten vid höga flöden. Diskussionerna om detta var givande, både för mig genom att ge mig information om förhållandena inom kommunen men också som kunskapshöjare inom gruppen, det var exempelvis inte självklart för alla att dagvatten kan innehålla föroreningar.

Ekosystemtjänstkonceptet användes som bas för att koppla problematik till hur gröna element kan inneha flera funktioner, den funktionen som är mest uppenbar i stadsplaneringssammanhang har annars förefallit vara att det är fint att vistas i miljöer med gröna inslag.



Idé- och inspirationsbild från första mötet i fokusgruppen om ekosystemtjänster.

I anslutning till diskussionen om höga flöden diskuterades också klimatförändringarnas påverkan på landskap och bebyggelse och att kommunen måste vara rustad för ännu högre flöden och extremare väder. I diskussionerna framkom att de största problemen förmodligen kommer att uppstå i tätbebyggda områden och längs kusten, men att de norra delarna inte får glömmas bort, särskilt vad gäller vattendragen som svämmar över vintertid och torkar ut sommartid. Dessa binder på ett tydligt sätt samman olika delar av kommunen; de norra delarna av avrinningsområdena har stor betydelse för hur flödena ser ut när de närmar sig tätbebyggda delar närmare kusten, och exempelvis vandringshinder i de nedre delarna av vattensystemen hindrar fisk från att vandra uppåt och upprätthålla en god ekologisk status i vattendragen.

Klimatdiskussionen ledde också till ett samtal om lokalklimat i tätbebyggt område och på skol- och förskolegårdar. Frågan om förskolegårdar passades vidare till den tematiska fokusgruppen om rekreation och folkhälsa men luftkvalitet och lokalklimat i tätorterna beslutades att utredas vidare. De olika närvarande fick i uppdrag att plocka fram material som de hade om de olika frågorna som diskuterats och skicka detta vidare till mig. Exempel på material är: data om luftföroreningar, Länsstyrelsens klimatstrategi, rapport om högsta flöde i Ronnebyån och kommunens utkast till en dagvattenpolicy.

Vid nästa möte, 24/9-14, hade jag gått igenom det material jag fått in. Luftmätningarna som är från Ronneby tätort visade att luftkvaliteten generellt är god men att alla mätstationer överskrider gränser vid enstaka tillfällen (Gustafsson, Persson, & Tang, 2013). Mätningarna kan ge en bild av vilka platser i Ronneby tätort som är mest utsatta, för partiklar (PM10) tycks det vara stationen och vid biblioteket.

Vindhastigheter kom upp som ett dolt problem, Blekinge med sin långa kust och sitt sprickdalslandskap har en vindproblematik men det finns inte som någon i gruppen känner till någon sammanställd information om detta.

Vattenfrågan diskuteras återigen. Det finns kartmaterial över högsta-flödesnivåer längs Ronnebyån men detta är för grovt för att göra rumsliga åtgärdsförslag av, och liknande studier för de andra åarna saknas. Mer generella strategier för vattenhantering föreslås därför. Detsamma gäller klimatstrategier. Här har länsstyrelsen bra material i form av en klimatstrategi (Karlström & Näslund, 2014:12) att utgå ifrån. En del av denna handlar dock om havsnivåhöjningar. Detta diskuteras som ett mycket omfattande hot mot Ronneby kommun i och med den långa attraktiva kuststräckan och de många öarna. Vi kommer dock överens om att inte fördjupa oss i detta i denna del av grönstrukturplanen eftersom det kräver mer omfattande lösningar och anpassningar. Fokus läggs istället på översvämningar i samband med vattendragen och kraftiga regn.

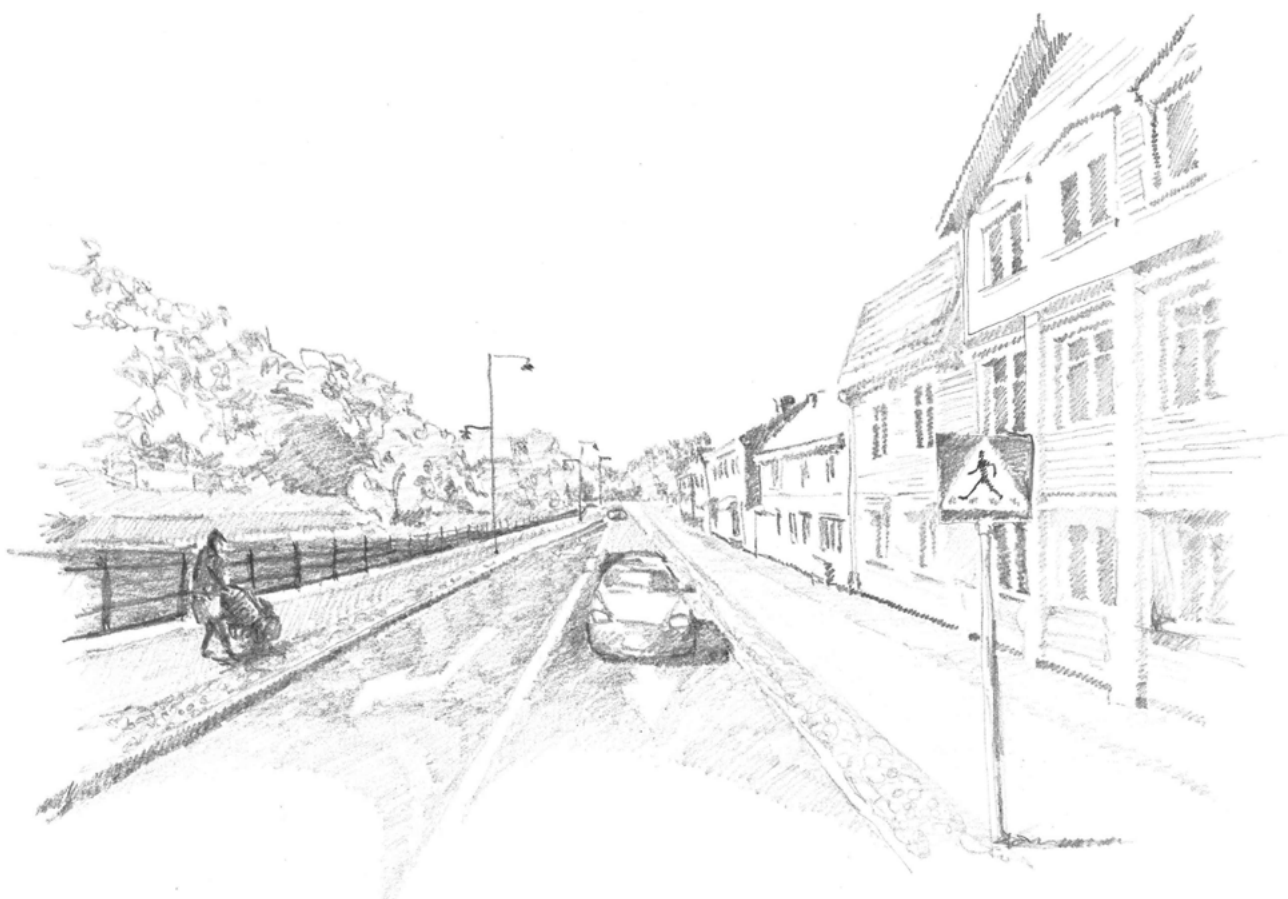
En lista med lämpliga områden för strategier tas fram:

- Dagvattendiken/-dammar för rening och fördröjning
- Permeabla ytor
- Gröna tak
- Gröna väggar
- Grönblå stråk
- Vindskydd
- Beskuggning
- Luftförbättring
- Fuktreglering
- Grönska i gaturummet
- Översvämningssytor

Ekosystemtjänstkonceptet ger här en teoretisk grund till vilka funktioner man kan räkna med att olika gröna element genererar. I diskussionerna är det dock lättare att tala om fenomen såsom exempelvis gröna tak än om ekosystemtjänsterna buffring av vatten, luftfuktighetsutjämning,

syresättning av luft och habitat för pollinerare och så vidare vilka kan genereras av det gröna taket. Den tematiska delen om ekosystemtjänster fungerar som en teoretisk och övergripande kunskapsbas och rymmer därför inga rumsliga platsspecifika analyser. Detta kommer in i senare delar av grönstrukturplanen där strategierna om ekosystemtjänster med fokus på klimat, vatten och luft vävs samman med andra perspektiv såsom rekreation och folkhälsa och vad boende på platsen lyft fram som värdefullt och angeläget.

Till det sista mötet, 4/12-14, gjorde jag ett förslag på rapportdel där jag sammanställt bakgrundsinformation om ekosystemtjänster och de prioriterade områdena klimat, vatten och luft som en kunskapsbas. Till detta skrev jag ihop de diskuterade och föreslagna åtgärderna till sex strategier med följande mål och åtgärder. I tillägg till diskussionerna i fokusgruppen och litteraturstudier har jag hämtat inspiration i två utbildningstillfällen jag varit på, Biodiversity i Malmö och Urban Arena i Lund.



Strandgatan i Ronneby tätort; vägen går längs med ån och det är många som promenerar och cyklar här. Sträckan är helt hårdgjord och vind- och solutsatt.

På Biodivercity (BiodiverCity, 2014) blev det bland annat tydligt hur Malmö jobbar aktivt med gröna tak i staden, genom att exempelvis besöka Augustenborgs botaniska takträdgård och diskutera vilka typer av gröna tak det finns och vilka ekosystemtjänster de olika typerna kan bidra med blev det uppenbart både att det är ett användbart verktyg i stadsplanering och att det inte alls behöver vara särskilt krångligt eller dyrt och att det därför är en tänkbar strategi att ta med i grönstrukturplanen. På Urban Arena i Lund (Urban Arena, 2014) var fokus hållbar vattenhantering i staden. Här beskrevs bland annat att vattenkvaliteten i och med ett varmare klimat i framtiden förmodligen kommer försämrats med fler brunare vatten och fler bakterier i vattnet och vikten av strategier för att skydda vattendragens ekologiska status och samhällenas dricksvattentäkter betonades.

Formen på materialet har jag sammanställde inför fokusgruppens tredje möte är till viss del inspirerad av Helsingborgs kommuns grönstrukturplan där varje beskriven omständighet avslutas med ett tydligt och konkret mål. Att använda denna form har diskuterats fram i samråd med min kollega eftersom vi skrivit de tematiska delarna parallellt och de ska passa ihop. På fokusgruppsmötet gick texten igenom och korrigeringar diskuterades i strategidelen. Det var tydligt att fokusgruppen tyckte det var viktigt att vara väldigt konkret i strategidelen utformning; att det skall vara skallkrav och inte bör-krav exempelvis och att det skall vara tydligt vem som skall följa åtgärderna och vad som skall göras och varför.

Exempelvis formulerades: ”förstärka och utöka kantzoner på kritiska platser” om till två mer precisa åtgärderna:

- Minst 20 m permanent vegetationsklädd yta mot sjöar och vattendrag på kommunalt ägd skogs- och jordbruksmark.
- Vid stadsutveckling och detaljplaneläggning skall kantzoners betydelse tas särskild hänsyn till.

Rapporten

Rapportdelen, som finns som bilaga till examensarbetet, har ett innehåll som både skall verka kunskapsuppbyggande och framtåtsiktande. Det bottenar i en beskrivning av ekosystemtjänstkonceptet, de nationella mål, värdering av ekosystemtjänster och en fördjupad beskrivning av konceptet kopplat till klimat, vatten och luft. Därefter kommer strategidelen med sex strategier som mynnar i mål och åtgärder.

Ekosystemtjänster	
1. Begreppet ekosystemtjänster	2
2. Nationella mål	2
3. Värdering av ekosystemtjänster	2
4. Ekosystemtjänster kopplade till klimat, vatten och luft	3
Klimat	3
Vatten	4
Luft	5
5. Strategier för ekosystemtjänster	5
Genomsläppliga ytor	6
Stadsträd	6
Gröna tak och väggar	6
Kantzoner längs vatten	6
Vattenhantering	7
Kunskapsutveckling	7

En bild av den tematiska delen om ekosystemtjänster i Ronney kommuns grönstrukturplans upplägg.

De sex strategierna som arbetet med den tematiska delen om ekosystemtjänster mynnat i presenteras här kortfattat:

- **Strategi: Genomsläppliga ytor**

Genom att använda genomsläppliga material såsom grus och genomsläppliga plattor minskar ytavrinningen och vattnet kan i högre utsträckning tas om hand och renas på plats.

Mål: Minska mängden dagvatten och öka biologisk rening av dagvatten.

Åtgärd: Vid anläggning eller omläggning av kommunal markbeläggning på exempelvis parkeringsplatser, gårdar och mindre vägar skall genomsläppligt material övervägas.

- **Strategi: Stadsträd**

Träd längs med gator är viktiga för att ge skugga och hälsosammare luft. På stora hårdgjorda ytor, exempelvis parkeringsplatser, bidrar träd till attraktiv skugga samtidigt som de kan minska mängden dagvatten. Vegetation i allmänhet och träd i synnerhet bidrar till att skapa mångfunktionella ytor i staden. En mångfunktionell yta tar hand om dagvatten, sänker temperaturen, skyddar mot UV-strålning, stödjer biodiversitet och bidrar till en attraktiv stadsmiljö.

Mål: Minska mängden dagvatten, främja biologisk mångfald, skapa ett behagligt lokalklimat och bidra till en hälsosam och attraktiv stadsmiljö.

Åtgärd: Öka antalet träd på de gator i rutnätsstaden kring Ronneby torg som idag saknar gröna inslag

Åtgärd: Bevara och förnygra träd i kommunens tätorter.

Åtgärd: Utveckla kommunala parkeringsplatser till mångfunktionella ytor genom att kombinera dem med träd och genomsläpplig markbeläggning.

- **Strategi: Gröna tak och väggar**

Gröna tak kan bidra till att öka den biologiska mångfalden, rena luft och buffra regnvatten. De kan också innebära en temperaturreglering för inomhusmiljön. Gröna väggar har samma funktioner men systemen är mer komplicerade, det system som är lättast att använda är att spänna upp exempelvis vajrar utanför en fasad på vilka klättrande växter kan klättra eftersom att detta inte kräver särskilda bevattningssystem. Dessa kan vara mycket dekorativa.

Mål: Öka arealen grönyta och produktionen av ekosystemtjänster i tätorterna.

Åtgärd: Vid anläggning eller byte av tak med lutning under 27° på kommunens fastigheter skall grönt tak övervägas.

- **Strategi: Kantzoner längs vatten**

Kantzoner längs vatten är viktigt både för att rena vatten som tillrinner och för att högvatten skall ha en buffertzona att svälla ut över utan att orsaka översvämningar. Strandkanten är också viktig för växt- och djurlivet och ur rekreationssynpunkt. Vid byggnation är strandskyddet ett viktigt skydd mot exploatering i kantzoner, i skogs- och jordbruk är det viktigt att lämna ett utrymme längs vattnet som inte plöjs eller avverkas.

Mål: Minskad risk för översvämningar och rent vatten och livskraftiga ekosystem i och längs våra sjöar och vattendrag.

Åtgärd: Minst 20 m permanent vegetationsklädd yta mot sjöar och vattendrag på kommunalt ägd skogs- och jordbruksmark.

Åtgärd: Vid stadsutveckling och detaljplanläggning skall kantzoners betydelse tas särskild hänsyn till.

- Strategi: Vattenhantering

Att återskapa våtmarker är viktigt såväl för den biologiska mångfalden, för att minska näringsläckage som för att minska översvämningar. I tätorterna kan regnträdgårdar anläggas där risken för översvämning är stor, dessa fångar upp överskottsvatten samtidigt som de kan utformas på ett estetiskt tilltalande sätt och försköna boendemiljön.

Mål: Minskade problem med översvämningar, renare vatten i vattendragen och stärkt biologisk mångfald.

Åtgärd: Dagvatten skall på kommunal mark i första hand omhändertas lokalt genom exempelvis regnträdgårdar, dammar, ökad andel vegeterade ytor (exempelvis på tak), genomsläpplig markbeläggning och öppna dagvattensystem.

Åtgärd: Vid detaljplanering skall lokalt omhändertagande av dagvatten förespråkas

Åtgärd: Öka andelen våtmarker högre upp i avrinningssystemen för att minska risken för översvämningar längs åarnas hela sträckningar.

Åtgärd: Kartläggning av översvämningshotade områden i hela kommunen som fortsättning på Miljötekniks studie av översvämningsproblematiken i Lugnet och Espedalen.

- Strategi: Kunskapsutveckling

Att öka förståelsen för ekosystemtjänsternas betydelse för såväl offentliga som privata aktörer i samhället är angeläget för att skapa en hållbar samhälls- och näringslivsutveckling i Ronneby kommun.

Mål: En ökad kunskap internt och externt om värdet av livskraftiga ekosystem och en ökad integrering av ekosystemtjänstperspektiv i kommunala beslut

Åtgärd: Sprida kunskap internt och externt om ekosystemtjänsters betydelse i samhället.

Åtgärd: Utredda drivkrafter för att stimulera till ökad privat omhändertagande av dagvatten i översvämningsutsatta områden, exempelvis genom gröna tak.

EPILOG



5. DISKUSSION

5:1 Ekosystemtjänster i Ronneby kommuns grönstrukturplan

Genom att ta ett samlat grepp om den gröna strukturen kan enligt Boverket synergieffekter och kostnadseffektivitet främjas eftersom den då går att koppla samman med andra strukturer såsom infrastruktur och bebyggelsestruktur (Boverket, 2012:13). Ekosystemtjänstkonceptet används i Ronneby kommuns grönstrukturplan för att knyta ihop en tematisk del om klimat, vatten och luft. Genom att ha konceptet som utgångspunkt för problemformuleringar och diskussioner har dessa styrts att fokusera på värden och nyttor som gröna element bidrar med.

Grönstrukturplansarbetet i Ronneby kommun har både en strategisk och en kunskapsutvecklande funktion. Att dokumentet är strategiskt och icke-bindande har både för- och nackdelar. Det ger friheter och möjligheter kring hur visionärt det kan vara, samtidigt måste det tydligt anpassas till användarna för att alls tas hänsyn till. Det är strategisk planerings roll att staka ut visioner för vartåt utvecklingen skall syfta och mål skall ha en visionär udd. Samtidigt blir dokumentet oanvändbart om det är för orealistiskt eller inte kan prioritera mellan olika mål. Det känns viktigt att i planen ta ställning till prioriteringsordning mellan olika önskade mål för att göra planen relevant och underlätta användandet av den. Det har varit viktigt att känna av hur olika förvaltningar inom kommunen arbetar för att slutdokumentet skall fungera för deras verksamheter. Detta är en av anledningarna till att övergripande strategier kokats ned till mycket konkreta mål och åtgärder samtidigt som alltför spetsiga mål kan bli så smala att de missar de övergripande sammanhangen. Förhoppningen är att den teoretiska basen i den tematiska delen motverkar detta genom att ge en kompletterande bakgrundsbeskrivning.

En utmaning har varit kommunens mandat. Det finns många idéer och konkreta förslag på hur rumsliga lösningar skall kunna öka biologisk mångfald och främja ekosystemtjänster både regionalt och globalt. Ofta är frågan dock snarare vem som har mandat att genomföra förändringar och vem som skall betala. För en kommun är det betydligt lättare att ställa krav på exploatörer om kommunen själv äger den mark som skall exploateras eller behöver förnyas. Kommunen är bunden av en mängd regleringar och har starkt begränsade möjligheter att bestämma över hur privat mark skall skötas och vad privata entreprenörer skall ha för hållbarhetsmål etcetera. Detta har spelat stor roll för formuleringarna, fokus har varit på den del av utvecklingen som leds av

kommunen. Exempelvis formuleras åtgärder för kantzoner längs vattendrag för kommunalägd skogs- och jordbruksmark och vid detaljplaneläggning. Privata markägare skall förhoppningsvis nås genom kunskapsutveckling som beskrivs under en egen strategi i dokumentet.

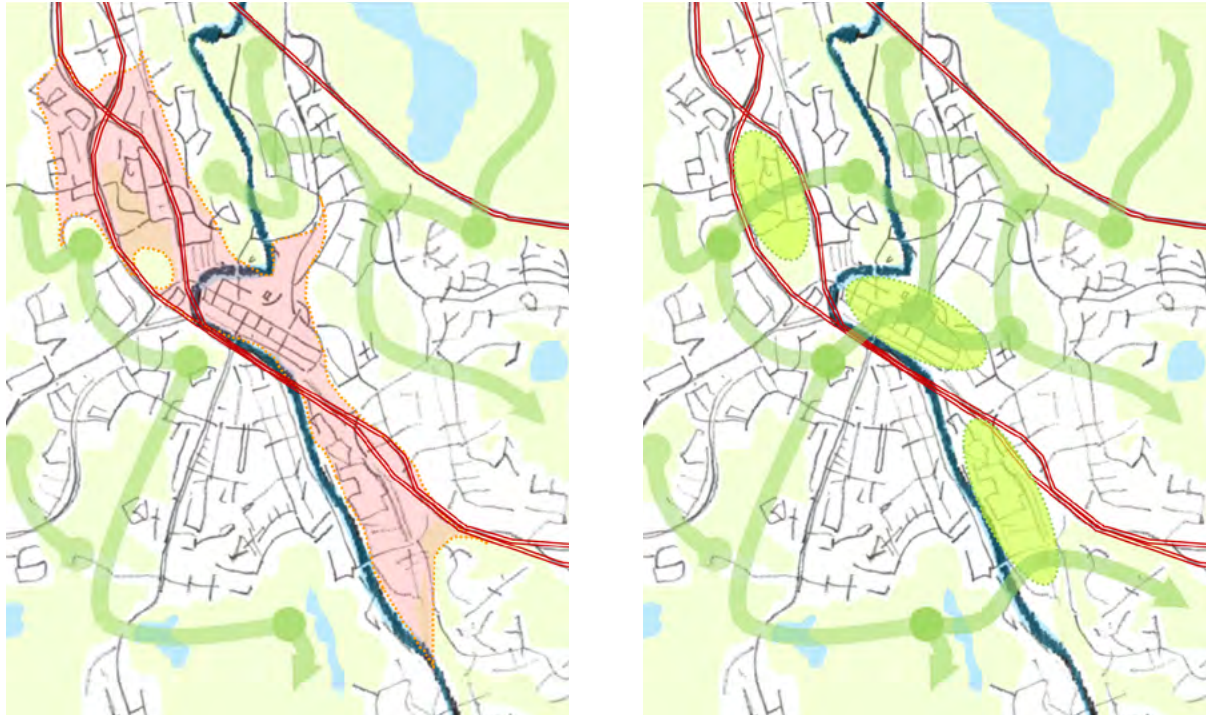
Arbetet med att ta fram en gröstrukturplan inom kommunen har spänt över förvaltningsgränserna. Dialogen har varit givande både i fråga om den information som framkommit och för att dialogen i sig skapat en större kunskap hos de medverkande tjänstemännen om gröstrukturens värde för olika funktioner i kommunen. Begreppet ekosystemtjänster har en stor pedagogisk potential; det tydliggör samband mellan ekosystemet och dess generering av funktioner som är tillgodo för samhället. Kopplingen mot ekonomisk värdering gör också att det lättare kan tas på allvar även inom verksamheter som normalt inte har ekologisk kunskap eller en ekologisk inriktning.

Arbetet har satt fingret på vissa brister inom kommunens organisation, där det inom vissa enheter fattas ett strategiskt övergripande ansvar vilket får till följd att frågor som gröstrukturens mångfunktionalitet och grönstråkens utveckling inte ryms i det tekniska arbetet med kommunens utemiljö. Det fattas också ett strategiskt tänkande kring exempelvis planteringar och föryngring av träd. Enheterna ser sig som rena utförandeorganisationer helt utan strategiskt mandat. Idealt vore om identifieringen av denna brist ledde till att den åtgärdades, men utöver det är det viktigt att planen i relation till den rollen måste vara konkret och klara att balansera visioner för kommunens gröstruktur med konkreta strategier på ett sådant sätt att den fungerar som styrdokument.

Enligt den teoretiska landskapsekologiska grunden är det angeläget att fundera över inte bara förtätning av den mänskliga infrastrukturen utan även av den gröna infrastrukturen. Det senare kan göras dels genom att låta stadens byggda element stå glesare, men det kan också göras genom att låta stadens byggda element integreras med den gröna naturen- exempelvis genom gröna tak och väggar. Detta ingår som en del av de strategier som tagits fram i gröstrukturplanen för Ronneby kommun. Den tematiska delen om ekosystemtjänster i Ronneby kommuns gröstrukturplan mynnar i sex mål och tretton åtgärdsförslag byggda på ett ekosystemtjänstperspektiv. De flesta av åtgärdererna omfattar konkreta riktlinjer för hur gröna ytor skall främjas och ökas och hur gröna och blå stråk skall stärkas i tätorten och kringområdena. Detta får positiva effekter på såväl ekosystemtjänster kopplade till klimat, vatten och luft som på den biologiska mångfalden.

Genom Ronneby tätort skär en bred barriär som delar den nordöstra delen från den sydvästra delen. De åtgärdsförslag som formulerats i gröstrukturplanens ekosystemtjänstdel leder till en förtätad gröstruktur. Med förtätade gröna element såsom gröngjorda parkeringsplatser, stadsträd och gröna tak och väggar i staden och en tydligt vegeterad kantzon längs hela Ronnebyån skapas en bättre konnektivitet i ekosystemen vilket enligt landskapsekologisk teori ger en mer resiliert

grönstruktur med positiva effekter på växt- och djurliv, men även bättre stråk för rekreation och friluftsliv. Eftersom att en stad är beroende av ekologiska processer kan urban ekologisk infrastruktur som höjer stadens biologiska mångfald spela en avgörande roll för att öka stadens resiliens mot störningar, exempelvis klimatförändringar och andra globala förändringar (Gómez-Baggethun, o.a., 2013).



Landskapsekologisk skiss över kärnområden, stråk och barriärer i Ronneby tätort idag och hur strategierna som tagits fram i grönstrukturplanen kan bidra till bättre konnektivitet genom förtätning av den gröna strukturen och förbättrade kantzoner längs Ronnebyåns sträckning genom tätorten.

En liknande analys kan göra i en ännu mer inzoomad skala. I den inre rutnätsstaden, det som kan kallas själva stadskärnan, ligger det mesta av restauranger och butiker och många promenärer här. Bilderna nedan visar en skiss över stråk och strukturer som kan förtätas. På bild ett är de befintliga strukturerna; parker och gröna innergårdar, gator med träd samt gröna kantzoner längs vattnet. På bild två identifieras områden där grönstrukturen bör ses över; parkeringsplatser och andra stora hårdgjorda ytor, välanvända gator utan träd samt stråk utan grön kantzon mot ån. I bild nummer tre, den stora bilden visas en förtätad grönstruktur där alla problemområden åtgärdats. I denna bild skulle det bli behagligare att vistas i staden, mindre dagvatten skulle behöva samlas upp eller rinna orenat ned i ån och området skulle kunna få en förstärkt funktion som ekologisk länk mellan de gröna områdena utanför.



Skiss över befintlig grönstruktur i den centrala delen av Ronneby tätort. På bilden till vänster visas grönytor, stråk med träd och vegeterade kantzoner längs ån. På den högra bilden visas stora hårdgjorda ytor och stråk där många rör sig men som saknar träd eller annan vegetation.



Illustration över hur grönstrukturen kan få bättre sammanhållning och därmed även fungera som länk mellan grönområden runt tätortens centrum om strategierna i grönstrukturplanens tematiska del om ekosystemtjänster implementeras.

5:2 Metod

Det är relevant att fråga sig om arbetet med kommunens gröstrukturplan hade fungerat lika bra eller bättre med en annan metod eller utan att väva in begreppet ekosystemtjänster. Jag upplever att ekosystemtjänstbegreppet varit värdefullt i processen, framförallt som sammanhållande koncept och grundval för diskussionen kring klimat, vatten och luft men också som pedagogiskt verktyg.

I det större arbetet för resiliens ser jag dock att det också behövs fler verktyg. Vissa frågor kan kräva ekonomiska styrmedel och skärpt lagstiftning; ingen har råd att göra mer än hen måste och det främjar kortsiktigt tänkande, även inom kommunen. Ett exempel är en diskussion kring en ny parkeringsplats i Ronneby tätort där dagvattenfrågan inte alls tas hänsyn till. Lagstiftningen idag säger att dagvatten skall renas men här, liksom på många andra platser i kommunen kommer det att föras rakt ut i ån. I diskussionen framkom att eftersom att ingen kommun i Sverige lever upp till kravet om att rena dagvattnet kan inte heller Ronneby kommun göra det och att kommunen får ta tag i den frågan när reglerna skärps. Samtidigt blev det också tydligt att själva diskussionen i sig haft betydelse för synen på problematiken. Det var exempelvis inte självklart för alla att dagvatten för med sig föroreningar. Genom att diskutera ekosystemtjänsten vegeterade ytors rening av dagvatten kom alltså både problematiken och lösningsförslag upp.



Kungsgatan, en av de centrala gator med bitvis mycket få gröna inslag i Ronneby centrum där fler träd, gröna väggar och gröna tak är tänkbara förbättringsåtgärder.

En viktig aspekt som ekosystemtjänstperspektivet bidragit med är att skapa ett ramverk för att samla information från olika fält och att främja en tvärvetenskaplig dialog. Att diskutera grönytors mångfunktionella potential har ökat kunskapen internt om dessa frågor. Kunskap är ett kraftfullt verktyg för att förändra värderingar och förändrade värderingar är en mycket användbart första steg mot förändring i handling. Därför ges också bakgrundsbeskrivningar om biologisk mångfald och ekosystemtjänstbegreppet ganska stort utrymme i planen. Även om grönstrukturplanen mynnar i mål och åtgärder är inte tanken primärt att den skall detaljstyra alla frågor, det är betydligt mer värt om den och processen fram till den kan sprida kunskap som i sin tur får ringar på vattnet i det kommunala arbetet. Ekosystemtjänstbegreppets pedagogiska kraft är ett tacksamt verktyg i detta. Som ett av målen i grönstrukturplanens del om ekosystemtjänster står också kunskapsspridning internt och externt.

Mycket underlagsmaterial som kunde ha varit användbart, exempelvis en aktuell naturvårdsplan eller en detaljerad beskrivning av vilka områden i kommunen som svämmar över, har helt enkelt inte funnits. På samma sätt har vissa typer av kompetens, såsom en kommunekolog eller en strateg på parkförvaltningen saknats. Arbetet har fått bero på det underlagsmaterial och den kompetens som funnits att tillgå. Förmodligen ser arbetet annorlunda ut på en större kommun med bredare kompetens och mer resurser.

En begränsning inom grönstrukturplansarbetet är att det inte funnits resurser för att göra en grundligare ekosystemtjänstanalys. I arbetet har fokus varit på klimat, vatten och luft och information om dessa frågor har fåtts från olika delar av kommunen och andra rapporter. En ekosystemtjänstanalys hade kunnat bidra med djupare och bredare information om fler typer av relevanta ekosystemtjänster i kommunen (Keane, o.a., 2014). En fördjupad analys hade också tydliggjort behovet av en fördjupad analys om ekologiskt viktiga områden och stråk. Samtidigt är det kanske inte realistiskt att alla ekosystemtjänster skall utredas och värderas, i någon mån kan det förmodligen räcka att lyfta begreppet och på så sätt inspirera till ett nytt sätt att tänka kring ekosystem och mångfunktionalitet i grönstrukturen.

5:3 Att arbeta med ekosystemtjänster i kommunal planering

Ser man till hur andra kommuner använt ekosystemtjänstkonceptet i grönstrukturplaner är det inte ovanligt att konceptet nämns. Samtidigt är det vanligast att begreppet just bara nämns i en eller ett par rader. I Växjö exempelvis nämns ekosystemtjänster i ett kort stycke under huvudrubriken biologisk mångfald och grönska (Grönstrukturprogram för Växjö Stad, 2013). En tydligare

genomgång av ett flertal ekosystemtjänster görs dock i andra avsnitt men utan att de benämns som ekosystemtjänster.

Ett dokument som varit en inspirationskälla för mitt arbete för sin tydliga strukturs skull är Helsingborgs grönstrukturprogram. I detta finns ett avsnitt som belyser luftrening, klimatreglering och dagvatten. I ett annat avsnitt behandlas exempelområden i staden utifrån hur ekosystemtjänsterna i de områdena skall kunna förbättras. Fokus är här på både biologiska och rekreativa värden.

Dessa exempel kan tyda på att konceptet börjar sprida sig, vilket också Gómez-Baggethun (2013) menar, men det kan också tyda på att konceptet fortfarande upplevs som ganska luddigt och svårt att implementera, vilket Niemelä (2010) visade i sin undersökning med finska planerare som beskrevs under kapitel 3:4 "Ekosystemtjänster i grönstrukturplanering".

Vissa kommuner sticker dock ut och har ett mer omfattande arbete med ekosystemtjänster. I Gustavsbergs grönstrukturplan (Enberg, Jansson, & Vinterhav, 2014) tilldelas ekosystemtjänster ett eget kapitel där en översiktlig beskrivning av framförallt reglerande och kulturella ekosystemtjänster ges, exempelvis vegetationens temperatursänkande effekt och parkernas livskvalitetshöjande värden. Detta görs som ett separat stycke utöver grönstrukturplanens andra delar som behandlar bland annat rekreation och specifika naturmiljöer. Här finns alltså ett visst överlapp.

Schulz (2013) nämner två kommuner som arbetat framgångsrikt med ekosystemtjänster; Järfälla och Kristianstad. I Järfälla har ekosystemtjänster identifierats för att ge underlag till kommunens översiktsplan. Det är en översiktlig analys av de viktigaste ekosystemtjänsterna för kommunen med tyngden på de ekologiska bitarna (Sköld, 2012).

Kristianstad har inom arbetet med Biosfärområde Kristianstad vattenrike länge arbetat med ekosystemtjänster i diskussioner om markanvändning runt staden (Biosfärområde Kristianstad Vattenrike, 2015). Särskilt strandängarna runt staden har varit föremål för internationellt erkänt arbete med naturvärden kopplade till ekonomiska och sociala värden. Här har ett arbetssätt som bygger på samma koncept som ekosystemtjänstkonceptet använts även om just ordet ekosystemtjänster inte varit i primärt i fokus.

När kommuner integrerar ekosystemtjänster i sin samhällsplanering görs det alltså på olika sätt och i olika omfattning. Enligt SOU2013:68 (2013) är processen med att integrera ekosystemtjänstperspektiv i kommunalt, regionalt och statligt arbete i en uppstartsfas och att den vanligaste användningen idag är som pedagogiskt argument. Anledningen till att SOU2013:68 tagits fram är dock att öka medvetenheten om och integreringen av ekosystemtjänsters i beslutsprocesser för att i

förlängningen nå generationsmålet och miljökvalitetsmålen som regeringen tagit fram (miljömål, 2015). I utredningen står det exempelvis att Boverket bör ges i uppdrag att ”utforma en vägledning som tydliggör hur gällande lagtext (2.kap.PBL) ska tolkas så att den omfattar ekosystemtjänster” (2013, s. 77). Sammantaget kan detta tolkas som att ekosystemtjänstkonceptet sannolikt kommer att öka i planeringssammanhang framöver.

5:4 Problematisering av värdering av natur

Det finns kritik mot ekosystemtjänstbegreppet och mot att överhuvudtaget värdera naturen ekonomiskt (Potschin & Haines-Young, 2011). Ekosystemtjänstbegreppet har den mänskliga nyttan som utgångspunkt vilket ger argument som är gångbara även utanför de naturmiljöinriktade vetenskaperna. Samtidigt kan detta innebära ett skevt fokus om grundtanken ytterst var att använda ekosystemtjänstbegreppet som verktyg för att värna biologisk mångfald. Jag ser det som att konceptet går att använda utifrån två utgångspunkter; antingen för att maximera nyttan av naturen eller för att hitta argument som kan uppvärdera naturen gentemot andra intressen och därmed fungera som ett sätt att värna biologisk mångfald. De två går sannolikt i många fall hand i hand. Fokus inom själva konceptet ekosystemtjänster är dock fortfarande mänsklig välfärd och inte biologisk mångfald. Detta kan leda till konflikt och är vad jag tolkar som den största anledningen till oro som finns angående konceptet.

Det finns en oro att beräkningar av ekonomiska värden i ekologiska funktioner skall begränsa naturen till enbart ekonomisk rationalitet (Seto, Parnell, & Elmqvist, 2013). Relationen mellan livskvalitet och ekologisk kvalitet i tätbebyggda områden gör att värdet av biodiversitet blir alltmer uppenbart och genom att sätta prislappar på stadens gröna element kan en förväntan om att grönytor alltid skall generera ekonomisk vinst skapas.

Enligt Potschin och Haines-Young (2011) kan vi aldrig veta så mycket om alla aspekter av ekosystemets komplexitet att en värdering kan bli sann och värdet med värderingen undermineras därför. Risken finns också att värderingen, eftersom att den inte är absolut, kan manipuleras av exempelvis beslutsfattare. Till detta tillkommer att det finns olika kategoriseringssystem över ekosystemtjänster vilket kan medföra att olika värderingar inte är jämförbara (Fisher & Turner, 2008). De mest kontroversiella ekosystemtjänsterna är de

kulturella eftersom att de så tydligt är en kombination av "ovetenskapliga" och "vetenskapliga" parametrar enligt Fish (2011).

Vid konflikt mellan värden finns en uppenbar risk att de funktioner som innebär en tjänst som människor efterfrågar premieras högre än exempelvis mer grundläggande funktioner såsom bevarande av biotoper (Snep & Opdam, 2010). Ett exempel är de tidigare nämnda seminaturala ytor inom urbana områden som generellt värderas lågt för att de inte anses som rekreativa eller estetiska, trots att de kan rymma höga biologiska värden (Robinson & Lundholm, 2012). Våtmarker är ett annat exempel på områden som länge ansetts värdelösa trots den höga biologiska mångfald de ofta rymmer och de många ekosystemtjänster de står för. I biosfärområde Kristianstad vattenrike har långsiktigt arbete, till stor del byggt på en ekosystemtjänstkonceptuell idébas, lyckats vända bilden av våtmarkerna runt staden från "vattensjuka" till "vattenrika" och de utgör nu en viktig del av stadens självkänsla och turistnäring (Kristianstad vattenrike, 2014).

Tendensen kan vara att de värden eller ekosystemtjänster som människor, eller de människor som bor på en viss plats eller har mycket inflytande, tycker är viktiga kommer att värderas högre än andra värden. Det är en rättviseproblematik som finns inom ekologiska sammanhang såväl som inom samhällsplanering i stort både med och utan ekosystemtjänstbegreppet. Sett globalt bärs de negativa effekterna av degraderade ekosystem och ekosystemtjänsterna till oproportionerligt stor del av fattiga (MA, 2005).

Förlusten av ekosystemtjänster bidrar till ojämlikheter och är i vissa fall det som orsakar fattigdom. Ekosystemtjänster beskrivs ofta som ett värde av en viss tjänst, men de kan lika gärna ses som en kostnad vid avsaknaden av en tjänst och det är viktigt att medvetandegöra var den kostnaden hamnar. Elmqvist o.a. (2013) skriver att visionen om ett hållbart samhälle och politiken som bygger på denna vision i mycket högre utsträckning än vad som görs idag, måste ta hänsyn till och ansvar för hur omvärlden, avlägsna samhällen och ekosystem i olika skalor påverkas. Det finns en uppenbar risk att hållbarhetsarbetet bara utgår ifrån det egna samhället och samtidigt urholkar samhällen i andra delar av landet eller världen. För att bygga resiliens, skriver författarna, måste stadsregioner ta ökat ansvar för att motivera och genomförande lösningar som tar hänsyn till deras starka koppling till och effekter på omvärlden.

Grönstrukturens ekonomiska förtjänster bör även sättas i relation till andra möjligheter att

lösa ett problem, exempelvis tekniska eller infrastrukturella lösningar (Gómez-Baggethun, o.a., 2013). Exempelvis kan det vara mer effektivt att minska antalet bilar eller att införa bättre avgasrenare än att motverka luftföroreningar med hjälp av vegetation i ett bostadsområde. Ofta går det också att ersätta en förlorad ekosystemtjänst med exempelvis en teknisk lösning (MA, 2005).

Det som skrivs i TEEB (2010) är dock att värdet av ekosystemtjänster finns oavsett om man kan eller vill mäta det så att en ekonomi som inte försöker räkna med dessa värden fattar beslut på felaktiga grunder. När den ekologiska infrastrukturens hela värde räknas med blir det enligt rapporten ofta ekonomiskt oförsvarbart att degradera den.

Förlust av ekosystemtjänster innebär ofta en ekonomisk förlust (Gómez-Baggethun & Barton, 2013). En viktig aspekt av värdering av ekosystemtjänster är följaktligen att visa på kostnader för försvunna ekosystem, något som sällan ryms i planering idag och i och med sin osynlighet lätt förbises. Dokumentering och värdering av ekosystemtjänster bör dock kunna fungera som ett kompletterande underlagsmaterial för att kunna fatta rättvisare beslut, både mellan grupper av människor och mellan människa och natur.

5:5 Urban identitet

Människan påverkar ekosystem och biologisk mångfald genom att låta urbaniseringen breda ut sig över allt större områden. Samtidigt påverkar urbaniseringen också människan (Gómez-Baggethun, o.a., 2013). Urbanisering och teknologisk utveckling har format föreställningen om ett urbant samhälle som är alltmer fränkopplat och fristående från ekosystemen; idealet har varit ett autonomt socialt system skiljt från rurala funktioner.

I takt med ökande urbanisering lever människor allt längre ifrån naturen, röster höjs för att detta leder till en ökande okunskap om naturen (MA, 2005). Grönytor och andra gröna funktioner i staden har i och med det ett mycket stort värde i form av de rekreativa och kulturella ekosystemtjänster de genererar. Särskilt grönytor som främjar interaktion har ett stort värde, såsom allmänningar och koloniträdgårdar.

Livsstil och konsumtionsmönster, särskilt användningen av energi och vatten, förändras i och med urbanisering och den avskärmning från resurskällan i kombination med de generellt högre inkomster som den innebär (Seto, Parnell, & Elmqvist, 2013). I TEEB (2013) beskrivs hur städer i världen blir alltmer ohållbara, sårbara och osäkra. I Sverige producerades ungefär hälften av

stadens mat inom staden fram till dess att järnvägen byggdes ut. Transportsystemets utveckling i kombination med industrins framväxt och ekonomisk tillväxt var viktiga delar i förändringen mot städer mer frikopplade från de basala funktionerna (Elmqvist, Redman, Barthel, & Costanza, 2013). Som center för konsumtion och ekonomisk produktion är städer dock beroende av resurser och ekosystemtjänster som genereras i betydligt större områden. Att frikoppla städer från ekosystem kan bara ske lokalt och delvis, och då beroende av stora områden med producerande ekosystemtjänster utanför stadens gränser. Enligt Young och Wolf (2013) blir dock medvetenheten om behoven av naturkapital och ekosystemtjänster på vår urbaniserade planet allt större idag; från att vara fysiskt och mentalt avgränsade ses städer idag som alltmer integrerade delar i sin kringmiljö och Seto, Parnell och Elmqvist (2013) skriver att det inte längre är möjligt att bedriva relevant ekologisk vetenskap utan att ta hänsyn till urbanisering som en huvuddrivkraft för global ekologisk förändring. Städer världen över är sammanlänkade genom ekonomiska, politiska och tekniska system, men även genom ekosystemens livsuppehållande funktioner (Gómez-Baggethun, o.a., 2013).

Samtidigt som städer har en lokal, regional och global inverkan på miljön långt utanför deras egna gränser bistår de dock med nödvändigt globalt ledarskap i hållbarhetsfrågor. I TEEB (2013) argumenteras för att städer inte bara skall ses som problem för att de är stora konsumenter, utan att de även innehar nyckeln till en förändrad produktion och ett förändrat resursutnyttjande genom att minska avfall, öka återvinning och främja mer hållbara konsumtionsmönster i och med sin ekonomiska dominans i världen.

Elmqvist o.a. (2013) argumenterar för att människan i takt med att den i allt högre utsträckning påverkar jorden måste bli mer proaktiv; inte bara i att försöka spara delar av tidigare ekosystem, utan också genom att föreställa sig och bygga nya sorters ekosystem. Som konsekvens, skriver författarna, finns ett behov av att revidera konceptet hållbar till att rymma social-ekologiska systemperspektiv som erkänner kopplingen mellan mänsklig utveckling och biodiversitet, och städer som en del av biosfären.

Ekosystemtjänster kommer in i detta som ett koncept som för samman ekologisk forskning med social och ekonomisk forskning (Niemelä, o.a., 2010). Det går att beskriva de nyttor som ekosystemet förser oss med utan att använda konceptet ekosystemtjänster, men konceptet sätter ekosystemens funktioner kopplade till mänsklig välfärd i ett större sammanhang och kan förmodas bidra med större tyngd och bredare förståelse för länken mellan människa och natur.

5:6 Det lillas relevans i det stora

Eftersom att våra konsumtionsvanor och vår samhällsutveckling påverkar människor på andra sidan jorden är det relevant att utreda vad vi kan göra här. Att använda ett ekosystemtjänstperspektiv i en grönstrukturplan i en mellanstor svensk kommun är både stort och litet på samma gång. Samtidigt som den kommunala planeringen i en enskild kommun har en begränsad direkteffekt på de globala miljöproblemen så har arbetet bidragit till positiva effekter lokalt, exempelvis genom förändrade attityder, vilka kan få bredare spridning och därmed större samlad effekt.

Som landskapsarkitekt är stadsplaneringen ett verktyg som ligger nära till hands för mig att arbeta med i de här frågorna. Det traditionella förhållningssättet till naturvärden inom fysisk planering har inneburit ett dualistiskt förhållande mellan skyddad natur och inte skyddad natur där det i den senare kategorin generellt tillåtits mycket fri exploatering. Naturvårdsverket (Rapport 5782, 2007) beskriver ett behov av ett mer flexibelt system där människor med sin kulturella mångfald erkänns som beståndsdel i många ekosystem och där bevarande och nyttjande kan samverka i hela spektret från skyddad till starkt påverkad natur. Det handlar både om att se människan som en del av sitt ekologiska sammanhang och att röra sig bort från konventionella metoder för ekonomi och teknik. Handel o.a. (2013) betonar vikten av ökad kunskap om den växande urbana ekologin för att kunna säkra goda och funktionella samhällen i framtiden och vill se ekosystemtjänstanalyser som komplement till utredningar om exempelvis buller, ljussättning och trafikplanering vid stadsförnyelseprojekt.

En av de största utmaningarna samhällsplaneringen har framför sig är enligt SOU2013:68 (2013) att väva samman samhällets och stadens många behov och funktioner med en livskraftig grön och blå struktur som klarar att upprätthålla de funktioner och leverera de tjänster vi behöver. Att se den urbana miljön med förenklade ögon där platser delas upp i natur eller inte natur, trots att det urbana landskapet ofta är mycket heterogent, leder enligt Colding (2011) till att grönstrukturen undervärderas och till att gröna stråk inte uppmärksammas och stärks i den mån som hade varit möjligt och eftersträvänsvärt.

Ekosystemtjänstkonceptet är enligt Gómez-Baggethun o.a. (2013) en hjälp i detta genom att stå för en social-ekologisk grundsyn som omfattar både samhälle och ekologi. Det skapar enligt förutsättningar för att lyfta den gröna infrastrukturen till likvärdig de andra infrastrukturerna, ekonomiska och sociala, som samhället beror på. Enligt författarna behöver medvetenheten om den ekologiska infrastrukturen och ekosystemtjänster stärkas.

I MA (2005) sammanfattas de tre största problemen kopplade till vår användning av världens ekosystem som:

- Majoriteten (15/24) av de ekosystemtjänster som granskats i rapporten förbrukas på ett ohållbart sätt.
- Det är högre sannolikhet att påverkade ekosystem genomgår abrupta förändringar än att opåverkade ekosystem gör det.
- De negativa effekterna av försämrade ekosystem och utarmning av ekosystemtjänster bärs till mycket stor del av världens fattiga.

I rapporten lyfts en rad åtgärder för att använda ekosystemtjänster som motor för ett samhälle med högre resiliens; exempelvis vikten av ekosystemtjänstanalyser och att identifiera vilka ekosystemtjänster som förbrukas ohållbart. Den typen av material bidrar till ökad kunskap och kunskapsspridning, vilket i rapporten nämns som det viktigaste redskapet för en bättre och mer rättvis förvaltning av ekosystemen.

Kan analyserna mynna i ekonomiska värderingar är detta till stor nytta för att lyfta in ekosystemtjänsternas värde i ekonomiska bedömningar på marknaden och hela den politiska skalan (MA, 2005). Genom att begreppet till viss del ger ett verktyg för att värdera olika funktioner och konsekvenser av förändrade funktioner i ekosystemen innebär det ett steg taget närmare efterlevandet om en förorenaren-betalar-princip (polluter pays principle). Förorenaren-betalar-principen är en av tre principer inom försiktighetsprincipen i miljöbalken 3§ och innebär "att det alltid är den som orsakar eller riskerar att orsaka en miljöstörning som ska bekosta de förebyggande eller avhjälpande åtgärderna" (Allmänna hänsynsreglerna, 2014). I förlängningen skulle detta också kunna lägga grunden till ett system där negativa aspekter vid exploatering av ett område kan kompenseras genom åtgärder i ett annat område vilket kan styra utvecklingen dels i en miljövänligare riktning och dels till mindre känsliga områden (SOU2013:68, 2013).

En av slutsatserna i TEEB är att Miljöförstörelsen idag har nått sådana proportioner att sociala och ekonomiska konsekvenser inte går att negligera (TEEB, 2010). En av de viktigaste lösningarna för att motverka detta är enligt rapporten att beslutsfattare på alla nivåer skall bedöma och synliggöra ekosystemtjänsternas roll för den mänskliga välfärden och det ekonomiska systemet. Enligt rapporten är ekosystemtjänstkonceptet en nödvändig nyckel för att komma åt miljöförstörelse, klimatförändringar, fattigdom och förlusten av biologisk mångfald.

6. SLUTSATS

Förluster av biodiversitet ökar människans sårbarhet mot naturkatastrofer och reducerar vår resiliens mot dessa fenomen. Säkerställande av kvaliteten i ekosystemen för kommande generationer står inför en osäker framtid och måste ses som en utmaning för en bred gemenskap av discipliner.

Ekosystemtjänstbegreppet har genom litteraturstudier och praktisk fallstudie visat sig ha stor potential att vara ett verktyg för att skapa tvärvetenskapligt samarbete, både vetenskapligt, kommunalt och på andra nivåer i samhället. Möjligheten att använda denna grund för samarbete bör tas tillvara. Ekosystemtjänstbegreppet kan användas både för att se ekologiska system som producenter av mänsklig välfärd och som argument för att skapa och bevara biologisk mångfald. Samtidigt finns en risk att konceptet uppfattas som luddigt, i synnerhet som det finns många definitioner av det.

Genom arkitektur och samhällsplanering är det möjligt att främja ekosystemtjänster, exempelvis genom att bygga gröna tak, strukturera parker, involvera odling i staden och skapa sammanhängande gröna stråk som kan fungera som livsmiljöer och spridningsvägar.

En av arkitekturprofessionens grundutmaningar handlar om att identifiera och samordna funktioner till en funktionell helhet på en begränsad yta. Det ligger nära till hands att det faller på landskapsarkitekten att ha kunskap och visioner om den gröna strukturens värden och behov i små och stora sammanhang och ekosystemtjänstbegreppet kan vara värdefullt när många ekosystemfunktioner skall samlas i en värdering.

I arbetet med att ta fram en grönstrukturplan för Ronneby Kommun har begreppet använts för att formulera arbetet kring frågeställningarna klimat, vatten och luft. Utifrån ämnena har information tagits fram om vilka ekosystemtjänster som anknyter till dessa. De geografiska och politiska förutsättningarna i Ronneby kommun har lagt grunden för vilka ekosystemtjänster som varit relevanta att lyfta fram i plandokumentet. Målen i grönstrukturplanen är formulerade för att vara aktuella inom flera delar av den kommunala verksamheten. Detta främjar en god implementering och kunskapsspridning om ekosystemtjänstbegreppet (MA, 2005).

I Ronneby kommun har ingen ekosystemtjänstanalys med ekonomisk värdering av olika ekosystemtjänster gjorts, begreppet har istället haft ett värde som pedagogiskt verktyg. En ekonomisk värdering skulle ha fördjupat analysen men har inte varit nödvändig för att ha nytta av konceptet. Ekosystemkonceptet skapar ett nytt sätt att se på gröna element i samhället och bidrar med en förståelse för att grönstrukturen har ett värde även utan exakta siffror. Kommunikation och kunskapsspridning är en kraftfull nyckel till förändring och det pedagogiska värdet är stort.

Ekosystemtjänstkonceptet är ett sätt att visualisera och beskriva vad ekosystemen bidrar med. Om det tas på allvar i samhällsplaneringen innebär det ett steg på vägen mot att bättre förankra städer i biosfären. Ekosystemen kan då uppskattas fullt ut för sina bidrag till stadslivet och värderas därefter om marken övervägs för exploatering. Städer förväntas växa snabbt i framtiden och en förståelse för ekosystemtjänster kan innebära både att oexploaterade områden sparas eller expanderas och att exploatering görs med hänsyn till ekosystemets livskraft och funktioner. Genom detta kan konceptet användas för att motverka förlust av biologisk mångfald. Samtidigt är det inte i första hand konstruerat för att främja biologisk mångfald utan för att belysa att mänsklig välfärd bygger på ekosystem.

En ökad medvetenhet om ekosystemens värde för mänskliga samhällen innebär dock en grund för en bättre förvaltning av dem. Kan värdena kvantifieras monetärt finns ytterligare en chans att de kan användas för att utveckla en mer rättvis förvaltning och fördelning av de varor och tjänster som ekosystemen producerar globalt. Ekosystemtjänsternas värde finns, oavsett om de tas med i ekonomiska beräkningar eller inte så en ekonomisk beräkning där dessa värden inte synliggörs innebär en beräkning baserad på ett ofullständigt underlagsmaterial.

Samtidigt finns det typer av ekosystemtjänster, i synnerhet komplexa ekosystemtjänster, som inte är lämpliga att översätta till ett monetärt värde eftersom siffran skulle bli för osäker. Det finns också en oro för att värdering av ekosystemtjänster förminskar naturen till de funktioner som människan ser ett direkt eller indirekt värde i och en risk att värderingen kan manipuleras av beslutsfattare.

Ekosystemtjänstbegreppet har dock visat sig vara ett användbart begrepp för att lyfta frågor om grönstrukturens värde och mångfunktionalitet i samhället. En ökad medvetenhet om ekosystemtjänster hos stadsplanerare och beslutsfattare kan alltså bidra till en mer hållbar och resurseffektiv stadsstruktur och i förlängningen kan varje litet steg mot en större medvetenhet om värdet av livskraftiga ekosystem leda till ett steg i riktningen mot en bättre förvaltning av biologisk mångfald i en urbaniserad värld.

REFERENSER

- Ahern, J. (1999). Spatial Concepts, Planning Strategies, and Future Scenarios: A Framework Method for Integrating Landscape Ecology and Landscape Planning. i J. M. Klopatek, & R. H. Gardner, Landscape Ecological Analysis: Issues and Applications (ss. 175-204). New York: Springer.
- Allmänna hänsynsreglerna (2014). Hämtat från Länsstyrelsen Blekinge Län: http://www.lansstyrelsen.se/blekinge/sv/miljo-och-klimat/verksamheter-med-miljopaverkan/Pages/allmanna_hansynsreglerna_.aspx den 23/12-2014
- Balmford, A., Bruner, A., Cooper, P., Costanza, R., Farber, S., Green, R., . . . Turner, R. (2002). Economic Reasons for Conserving Wild Nature. *Science* 297, 950-953.
- Bartuska, A. M. (1999). Cross-Boundary Issues to manage for healthy forest ecosystems. i J. M. Klopatek, & R. H. Gardner, Landscape Ecological Analysis: Issues and Applications (ss. 24-34). New York: Springer.
- Bergsten, P., Nicolin, S., Frisk, A., & Rydgren, B. (2013). Miljöförbättrande åtgärder i anslutning till Granö kraftstation. ÅF Industry AB. E.On Vattenkraft Sverige AB.
- Bernatzky, A. (1983). The Effects of Trees on the Urban Climate: Trees in the 21st Century. AB Academic Publications, 59-76.
- BiodiverCity (2014). Hämtat från Malmö Stad: <http://malmo.se/biodivercity> den 10/12-2014
- CBD: Secretariat of the Convention of Biological Diversity (2011). Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from their Utilization to the Convention on Biological Diversity. Canada: United Nations Environmental Programme. doi:<http://www.cbd.int/abs/doc/protocol/nagoya-protocol-en.pdf>
- Biosfärområde Kristianstad Vattenrike (2015). Hämtat från Kristianstad kommun: <http://www.vattenriket.kristianstad.se/> den 11/1-2015
- Blekinge utflyktsguide. (2014). Karlskrona: Länsstyrelsen Blekinge Län.
- Bolund, P., & Hunhammar, S. (1999). Ecosystem Services in Urban Areas. *Ecological Economics* 29, 293-301.
- Borgström, S. T., Elmqvist, T., Angelstam, P., & Alfsen-Norodom, C. (2006). Scale mismatches in management of urban landscapes. *Ecology and Society*, 11(2): 16. Hämtat från <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art16/>
- Botkin, D. B., & Beveridge, C. E. (1997). Cities as Environments. *Urban Ecosystems*, 3-19. Hämtat från <http://geotree.googlecode.com/svn/trunk/%20geotree/Reference/UrbanForestry/Cities%20as%20environments.pdf>
- Boverket. (2012:13). Grönstruktur i landets kommuner. Karlskrona. Hämtat från www.boverket.se
- Brunet, J. (2006:13). Strategi för formellt skydd av skog i Blekinge. Länsstyrelsen Blekinge Län, Skogsstyrelsen Region Öst.
- Clausen, J. C. (2007). Jordan Cove Watershed Project 2007 final report. Department of Natural Resource Management and Engineering. Connecticut: University of Connecticut. Hämtat från http://www.jordancove.uconn.edu/jordan_cove/publications/final_report.pdf
- Colding, J. (2007). Ecological Land-use Complementation for Building Resilience in Urban Ecosystems. *Landscape and Urban Planning*, 81, 46-55.
- Colding, J. (2011). The role of ecosystem services in contemporary urban planning. i J. Niemelä (Red.), *Urban ecology, patterns, processes and applications* (ss. 228-237). Oxford: Oxford University Press.
- Colding, J. (2013). Local Assessment of Stockholm: Revisiting the Stockholm Urban Assessment. i T. Elmqvist, M. Fragkias, J. Goodness, B. Güneralp, P. J. Marcotullio, R. I. McDonald, . . . C. Wilkinsson, *Urbanization,*

- Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities. A Global Assessment (ss. 313-336). Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer. doi:10.1007/978-94-007-7088-1
- Convention on Biological Diversity, (1992). Rio de Janeiro: Förenta Nationerna. Hämtat från <http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., . . . van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253-260.
- Coulson, R. N., Saarenmaa, H., Dauherity, W. C., Rykiel, E. J., Saunders, M. C., & Fitzgerald, J. W. (1999). A Knowledge system Environment for Ecosystem Management. i J. M. Klopatek, & R. H. Gardner, *Landscape Ecological Analysis: Issues and Applications* (ss. 57-79). New York: Springer.
- Crutzen, P. J. (2004). New directions: The growing urban heat and pollution 'island' effect: Impact on chemistry and climate. *Atmospheric Environment*, 38 (21), 3539-3540. doi:10.1016/j.atmosenv.2004.03.032
- De Groot, R. S., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., & Willemen, L. (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity* 7, 260-272. doi:10.1016/j.ecocom.2009.10.006
- Deutsch, L., Dyball, R., & Steffen, W. (2013). Feeding Cities: Food Security and Ecosystem Support in an Urbanizing World. i T. Elmqvist, M. Fragkias, J. Goodness, B. Güneralp, P. J. Marcotullio, R. I. McDonald, . . . C. Wilkinsson, *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities. A Global Assessment* (ss. 505-538). Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer. doi:10.1007/978-94-007-7088-1
- Development, W. C. (1987). *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press.
- Dramstad, W. E., Olson, J. D., & Forman, R. T. (1996). *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning*. Washington, DC: Island Press and the American Society of Landscape Architects.
- Ekologiskt funktionella kantzoner vid vatten. (2012). Hämtat från Länsstyrelsen i Jönköpings län: http://lansstyrelsen.se/jonkoping/SiteCollectionDocuments/Sv/djur-och-natur/Folder%20Kantzoner_2012_ny.pdf den 11 Januari 2015
- Elmqvist, T., Fragkias, M., Goodness, J., Güneralp, B., Marcotullio, P., McDonald, R., . . . Tidball, K. (2013). Stewardship of the Biosphere in the Urban Era. i T. Elmqvist, M. Fragkias, J. Goodness, B. Güneralp, P. J. Marcotullio, R. I. McDonald, . . . C. Wilkinsson, *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities. A Global Assessment* (ss. 719-746). Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer. doi:10.1007/978-94-007-7088-1
- Elmqvist, T., Redman, C. L., Barthel, S., & Costanza, R. (2013). History of Urbanization and the Missing Ecology. i T. Elmqvist, M. Fragkias, J. Goodness, B. Güneralp, P. J. Marcotullio, R. I. McDonald, . . . C. Wilkinsson, *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities. A Global Assessment* (ss. 13-30). Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer. doi:10.1007/978-94-007-7088-1
- Enberg, A., Jansson, V., & Vinterhav, J. (2014). *Grönstrukturplan Gustavsberg*. Värmdö Kommun. Hämtat från www.varmdo.se
- Fang, C.-F., & Ling, D.-L. (2003). Investigation of the noise reduction provided by tree belts. *Landscape and Urban Planning*, 63, 187-195. Hämtat från <http://ir.lib.ncut.edu.tw/bitstream/987654321/2472/1/2003-Investigation+of+the+noise+reduction+provided+by+tree+belts.pdf>
- Fang, C.-F., & Ling, D.-L. (2005). Guidance for Noise Reduction Provided by Tree Belts. *Landscape and Urban Planning*, 71, 29-34. doi:doi: 10.1016/j.landurbplan.2004.01.005
- Fish, R. D. (2011). Environmental decision making and an ecosystems approach: Some changes from the perspective of social sciences. *Progress in Physical Geography* 35:5, 671-680. doi:10.1177/0309133311420941

- Fisher, B., & Turner, K. R. (2008). Ecosystem Services: Classification for valuation. *Biological Conservation* 141, 1167-1169.
- FN. (2013). World Population Prospects The 2012 Revision: Volume II: Demographic Profiles. United Nations Secretariat, Department of Economic and Social Affairs, New York. Hämtat från http://esa.un.org/unpd/wpp/Documentation/pdf/WPP2012_Volume-II-Demographic-Profiles.pdf
- Forman, R. T. (1995). *Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Forman, R. T. (1999). Horizontal Processes, Roads, Suburbs, Societal Objectives, and Landscape Ecology. i J. M. Klopatek, & R. H. Gardner, *Landscape Ecological Analysis: Issues and Applications* (ss. 35-53). New York: Springer.
- Fragkias, M., Güneralp, B., Seto, K. C., & Goodness, J. (2013). A Synthesis of Global Urbanization Projections. i T. Elmqvist, M. Fragkias, J. Goodness, B. Güneralp, P. J. Marcotullio, R. I. McDonald, . . . C. Wilkinsson, *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities. A Global Assessment* (ss. 409-436). Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer. doi:10.1007/978-94-007-7088-1
- Franzén, L. (1993). *Våtmarker i Blekinge*. Karlskrona: Länsstyrelsen Blekinge Län .
- Franzén, M., & Norén, L. (2009:16). *Gaddsteklar på sandmarker i Blekinge: en inventering av nio lokaler i Olofströms, Ronneby och Sölvesborgs kommuner 2007-2008*. Karlskrona: Länsstyrelsen Blekinge Län.
- Fröberg, L. (2006). *Blekinges Flora*. Uppsala: SBF-förlaget.
- Gandemer, J. (1978). *Discomfort due to wind near buildings: aerodynamic concepts*. Paris: Centre Scientific et Technique du Batiment.
- Gómez-Baggethun, E., & Barton, D. N. (2013). "Classifying and Valuing Ecosystem Services for Urban Planning. *Ecological Economics* 86, 235-245. Hämtat från <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.08.019>
- Gómez-Baggethun, E., Gren, Å., Barton, D. N., Langemeyer, J., McPhearson, T., O'Farrell, P. A., . . . Kremer, P. (2013). Urban Ecosystem Services. i T. Elmqvist, M. Fragkias, J. Goodness, B. Güneralp, P. J. Marcotullio, R. I. McDonald, . . . C. Wilkinsson, *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities. A Global Assessment* (ss. 175-252). Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer. doi:10.1007/978-94-007-7088-1
- Gustafsson, A. (den 7 November 2014). *Utbildning om Förändringarna PBL*. Karlskrona: Advokaterna Gustavsson, Arnbom och Hedberg.
- Gustafsson, M., Persson, K., & Tang, L. (2013). *Luftmätningar i Blekinge Län: april 2012-mars2013*. Stockholm, Göteborg: IVL Svenska miljöinstitutet.
- Gustavsson, R. (1975). *Underlag till naturvårdsplan för Bräkneåns Dalgång*. Alnarp: Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Güneralp, B., McDonald, R. I., Fragkias, M. G., Marcotullio, P. J., & Seto, K. (2013). Urbanization Forecasts, Effects on Land Use, Biodiversity, and Ecosystem Services. i T. Elmqvist, M. Fragkias, J. Goodness, B. Güneralp, P. J. Marcotullio, R. I. McDonald, . . . C. Wilkinsson, *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities. A Global Assessment* (ss. 437-452). Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer. doi:10.1007/978-94-007-7088-1
- Handel, S. N., Saito, O., & Takeuchi, K. (2013). Restoration Ecology in an Urbanizing World. i T. Elmqvist, M. Fragkias, J. Goodness, B. Güneralp, P. J. Marcotullio, R. I. McDonald, . . . C. Wilkinsson, *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities. A Global Assessment* (ss. 665-698). Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer. doi:10.1007/978-94-007-7088-1
- Hansen, K., Malmaeus, M., & Lindblad, M. (2014). *Ekosystemtjänster i svenska skogar*. IVL Svenska Miljöinstitutet

- AB. Naturvårdsverket. Hämtat från <http://www.ivl.se/download/18.1acdfdc8146d949da6d168/1404139463760/B2190.pdf>
- Hansen, R., & Pauleit, S. (2014). From Multifunctionality to Multiple Ecosystem Services? A Conceptual Framework for Multifunctionality in Green Infrastructure Planning for Urban Areas. *Ambio*, 43, 516–529. doi:10.1007/s13280-014-0510-2
- Helsingborgs Kommun. (2011). Grönstrukturprogram för Helsingborg. Hämtat från <http://www.helsingborg.se/Medborgare/Trafik-och-stadsplanering/Oversiktsplan-och-detaljplaner/Naturvard/gronplan/>
- Hobbs, R. J. (1999). Clark Kent or Superman: Where is the Phone booth for Landscape Ecology. i J. M. Klopatek, & R. H. Gardner, *Landscape Ecological Analysis: Issues and Applications* (ss. 11-23). New York: Springer.
- Hooper, D. U., Adair, E. C., Cardinale, B. J., Byrnes, J. E., Hungate, B. A., Matulich, K. L., . . . O'Connor, M. I. (2012). A global synthesis reveals biodiversity loss as a major driver of ecosystem change. *Nature*, 486, ss. 105-108. doi:10.1038/nature11118
- Höök Patriksson, K. (Red.). (1998). Skötselhandbok för gårdens natur- och kulturvärden. Jönköping: Jordbruksverket.
- IPBES. (2014). Intergovernmental Platform on Biodiversity & Ecosystem Services. Hämtat från IPBES Science and Policy for People and Nature: www.ipbes.net den 5/8-2014
- Isacs, L. (2010). Räkna med ekosystemtjänster- underlag för att integrera miljövärden i den kommunala beslutsprocessen. Svenska Naturskyddsföreningen. Hämtat från <http://www.naturskyddsforeningen.se/sites/default/files/dokument-media/rakna-med-ekosystemtjanster.pdf>
- Jenerette, G. D., Harlan, S. L., Stefanov, W. L., & Martin, C. A. (2011). Ecosystem Services and Urban Heat Riskscape Moderation: Water, Green spaces, and Social inequality in Phoenix, USA. *Ecological Applications*, 21, 2637-2651.
- Jianguo, W. (2006). Landscape ecology, cross-disciplinarity, and sustainability science. *Landscape Ecology*, 24, 1-4. doi:10.1007/s10980-006-7195-2
- Jordö. (2014). Hämtat från Länsstyrelsen i Blekinge Län: <http://www.lansstyrelsen.se/blekinge/Sv/djur-och-natur/skyddad-natur/naturreservat/ronneby/jordo/Pages/default.aspx?keyword=jord%c3%b6> den 22/12-2014
- Karlskrona Kommun & Mellanrum. (2010). Grönstrukturplan för Karlskrona Kommun. Hämtat från <http://www.karlskrona.se/Global/Karlskrona%20kommun/Dokument/Om%20kommunen/Policy/Gr%c3%b6nstrukturplan.pdf>
- Karlsson, H. (1972). Välkommen till Ronneby: En bok till den nyblivne Ronnebybon. Stockholm: Esselte Tryck.
- Karlström, S., & Näslund, C. (2014:12). Anpassningar till ett förändrat klimat: Blekinges regionala handlingsplan. Länsstyrelsen Blekinge Län. Hämtat från www.lansstyrelsen.se/blekinge/publikationer
- Keane, Å., Stenkula, U., Wijkmark, J., Johansson, E., Philipson, K., & Hård af Segerstad, L. (2014). Ekosystemtjänster i stadsplanering -en vägledning. Stockholm, Malmö: C/O City.
- Kohsaka, R., Pereira, H. M., Elmqvist, T., Chan, L., Moreno-Peñaranda, R., Morimoto, Y., . . . Pearsell, G. (2013). Indicators for Management of Urban Biodiversity and Ecosystem Services: City Biodiversity Index. i T. Elmqvist, M. Fragkias, J. Goodness, B. Güneralp, P. J. Marcotullio, R. I. McDonald, . . . C. Wilkinsson, *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities. A Global Assessment* (ss. 699-718). Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer. doi:10.1007/978-94-007-7088-1
- Kristianstad vattenrike. (2014). Hämtat från Kristianstad kommun: <http://www.vattenriket.kristianstad.se/> den 29/12-2014
- Kronenberg, J., Tezer, A., Haase, D., & Colding, J. (2013). Regional Assessment of Europe. i T. Elmqvist, M.

- Fragkias, J. Goodness, B. Güneralp, P. J. Marcotullio, R. I. McDonald, . . . C. Wilkinsson, Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities. A Global Assessment (ss. 275-278). Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer. doi:10.1007/978-94-007-7088-1
- Lagerlöf, S. (2014). Projekt Runeberg. Hämtat från <http://runeberg.org/nilsholg/k7.html> den 24/11-2014
- Lundberg, J., Andersson, E. C., & Elmqvist, T. (2008). Linkages beyond borders: targeting spatial processes in fragmented urban landscapes. *Landscape Ecology*, 23 (6), 717-726. doi:DOI 10.1007/s10980-008-9232-9
- Lundy, L., & Wade, R. (2011). Integrating Sciences to Sustain Ecosystem Services. *Progress in Physical Geography* 35, 653-669. doi:10.1177/0309133311422464
- Lydänge, A. (2014:14). Övervakning av sandödlor och dess livsmiljöer i Blekinge 2014. Karlskrona: Länsstyrelsen Blekinge Län. Hämtat från <http://www.lansstyrelsen.se/blekinge/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/rapporter/2014/Rapport-2014-21.pdf>
- Lynch, K. (1960). *The Image of the City*. USA: Massachusetts Institute of Technology.
- MA: Sarukhán, J., & Whyte, A. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. World Resource Institute. Washington, DC, USA: Island Press. Hämtat från <http://www.unep.org/maweb/documents/document.356.aspx.pdf>
- Marktorp, J. (2014). Kunskapsöversikt för kulturmiljö och vattenförvaltning: Vieriysån HARO 83. Vattenmyndigheten Södra Östersjön, Länsstyrelserna. Hämtat från <http://www.lansstyrelsen.se/kronoberg/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/kultur/vieriysan.pdf>
- Marktorp, J., & Stråkendal, P. (2014). Kunskapsöversikt för kulturmiljö och vattenföring: Ronnebyån HARO 82. Vattenmyndigheten södra Östersjön, Länsstyrelserna. Hämtat från http://www.vattenmyndigheterna.se/SiteCollectionDocuments/sv/sodra-ostersjon/Projekt/Kulturmiljooversikter/Ronneby%C3%A5n/ronnebyan_kunskapsoversikt.pdf
- McDonald, R. I., Marcotullio, P. J., & Güneralp, B. (2013). Urbanization and Global Trends in Biodiversity and Ecosystem Services. i T. Elmqvist, M. Fragkias, J. Goodness, B. Güneralp, P. J. Marcotullio, R. I. McDonald, . . . C. Wilkinsson, Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities. A Global Assessment (ss. 31-52). Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer. doi:10.1007/978-94-007-7088-1
- Miljömål (2015). Hämtat från naturvårdsverket: www.miljomal.se den 12/1-2015
- Miljöteknik (2014). Hämtat från Miljö & Teknik AB: <http://www.ronneby.se/sv/bolagen/miljo-teknik/om-ronneby-miljo-teknik-ab/> den 9/12-2014
- Molina, M. J., & Molina, L. T. (2004). Megacities and Atmospheric Pollution. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 54, 644-680. Hämtat från <http://wiki.esipfed.org/images/2/2c/MegaCityPollutionMolina.pdf>
- MSB. (2011). Översiktlig översvämningskartering längs Ronnebyån: Sträckan Rötälången till mynningen i Östersjön. SWECO Infrastructure AB. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.
- Müller, N., Ignatieva, M., Nilon, C. H., Werner, P., & Zipperer, W. C. (2013). Patterns and Trends in Urban Biodiversity and Landscape Design. i T. Elmqvist, M. Fragkias, J. Goodness, B. Güneralp, P. J. Marcotullio, R. I. McDonald, . . . C. Wilkinsson, Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities. A Global Assessment (ss. 123-174). Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer. doi:10.1007/978-94-007-7088-1
- Naturvårdsverket. (2007). Ekosystemansträningen, en väg mot bevarande och hållbart nyttjande av naturresurser. Bromma: naturvårdsverket. Hämtat från <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5782-4.pdf?pid=3386>
- Naturvårdsverket. (2012). Sammanställd Information om Ekosystemtjänster. Naturvårdsverket. Hämtat från

- Naturvårdsverket: <http://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/regeringsuppdrag/2012/ekosystem-ekosystemtjanster/ekosystem-tjanster.pdf>
- Naturvårdsverket. (2014). Biologisk Mångfald. Hämtat från Miljömålsportalen: <http://www.miljomal.se/sv/Hurnar-vi-malen/Biologisk-mangfald/> den 5/8-2014
- Niemelä, J., Saarela, S.-R., Söderman, T., Kopperoinen, L., Yli-Pelkonen, V., Väre, S., & Kotze, J. D. (2010). Using the ecosystem services approach for better planning and conservation of urban green spaces: a Finland case study. *Biodiversity Conservation*, 19:3225-3243. doi:10.1007/s10531-010-9888-8
- Nilsson, S., & Martinsson, H. (2008). Blekinge Sveriges Trädgård. Vekerum.
- Näslund, C., Oredsson, M., Rydquist, J., & Wälitalo, L. (2013:21). Klimat- och Energistrategi för Blekinge: Åtgärder 2013-2016 med utblick till 2020. Region Blekinge, Energikontor Sydost. Karlskrona: Länsstyrelsen Blekinge Län. Hämtat från www.lansstyrelsen.se/blekinge
- Odlingslandskapet i Blekinge: Bevarandeplan. (1996). Länsstyrelsen Blekinge Län.
- Pathak, V., Tripathi, B. D., & Mishra, V. K. (2008). Dynamics of traffic noise in a tropical city of Varanasi and its abatement through vegetation. *Environmental Monitoring and Assessment*, 146, 67-75. doi:10.1007/s10661-007-0060-1
- Peper, P. J., McPherson, E. G., Simpson, J. R., Gardner, S. L., Vargas, K. E., & Xiao, Q. (2007). New York City, New York Municipal Forest Resource Analysis. Department of Plant Science, University of California. New York: Center for Urban Forest Research, USDA Forest Service, Pacific Southwest Research Station. Hämtat från http://www.fs.fed.us/psw/programs/uesd/uep/products/2/psw_cufr687_NYC_MFRA.pdf
- Perkins, H. A. (2009). Out of (Green) Shadow? Neoliberal hegemony through the market logic of shared urban environmental governance. *Political Geography*, 28, 395-405.
- Polasky, S., & Solow, A. R. (1999). Conserving Biological Diversity with Scarce Resources. i J. M. Klopatek, & R. H. Gardner, *Landscape Ecological Analysis; Issues and Application* (ss. 154-174). New York: Springer.
- Potschin, M. B., & Haines-Young, R. H. (2011). Ecosystem Services: Exploring a geographical perspective. *Progress in Physical Geography* 35, 575-594. doi:10.1177/0309133311423172
- Projektplan för: Grönplan för Ronneby Kommun, tematiskt tillägg till översiktsplanen. (den 14 04 2014). Ronneby.
- Robinson, S. L., & Lundholm, J. T. (2012). Ecosystem Services Provided by Urban Spontaneous Vegetation. *Urban Ecosystems* 15, 545-557. doi:10.1007/s11252-012-0225-8
- Ronneby kommun (2014). Hämtat från www.ronneby.se den 9/12-2014
- Seto, K. C., & Shepherd, M. J. (2009). Global Urban Land-use Trends and Climate Impacts. *Current Opinions in Environmental Sustainability*, 1 (1), 89-95. doi:10.1016/j.cosust.2009.07.012
- Seto, K. C., Parnell, S., & Elmqvist, T. (2013). A Global Outlook on Urbanization. i T. Elmqvist, M. Fragkias, J. Goodness, B. Güneralp, P. J. Marcotullio, R. I. McDonald, . . . C. Wilkinsson, *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities. A Global Assessment* (ss. 1-12). Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer. doi:10.1007/978-94-007-7088-1
- Sköld, K. (2012). Ekosystemtjänster: naturens produkter och tjänster i Järfälla. Bygg- och miljöförvaltningen. Järfälla kommun. Hämtat från http://www.jarfalla.se/download/18.386b600d1387c0e479c800015005/2012-10-12_Rapport+Ekosystemtj%C3%A4nster.pdf
- Snep, R., & Opdam, P. (2010). Integrating Nature Values in Urban Planning and Design. i K. J. Gaston (Red.), *Urban Ecology* (ss. 261-286). Cambridge: Cambridge university Press.
- Solecki, W., & Marcotullio, P. J. (2013). Climate Change and urban Biodiversity Vulnerability. i T. Elmqvist, M. Fragkias, J. Goodness, B. Güneralp, P. J. Marcotullio, R. I. McDonald, . . . C. Wilkinsson, *Urbanization,*

- Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities. A Global Assessment (ss. 485-504). Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer. doi:10.1007/978-94-007-7088-1
- Suhkdev, P. (2013). Foreword. i T. Elmqvist, M. Fragkias, J. Goodness, B. Güneralp, P. J. Marcotullio, R. I. McDonald, . . . C. Wilkinsson, Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities. A Global Assessment (ss. v-vii). Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer.
- SOU 2013:68 (2013). Synliggöra värdet av ekosystemtjänster: Åtgärder för välfärd genom biologisk mångflad och ekosystemtjänster. Stockholm: Statens Offentliga Utredningar 2013:68.
- Södling, J., & Nerheim, S. (2014:7). Extrema Vattenstånd i Blekinge. SMHI. Länsstyrelsen Blekinge Län. Hämtat från www.lansstyrelsen.se/blekinge/Publikationer
- Tjänstemän på Ronneby kommun (5/12 2014). Fokusgruppsmöte ekosystemtjänster. (P. Mogensen, Intervjuare) Ronneby kommun.
- TEEB: Sukhdev, P., Wittmer, H., Schröter-Schlaack, C., Nesshöver, C., Bishop, J., ten Brink, P., . . . Simmons, B. (den 05 08 2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB. United Nations Environmental Programme . Malta: Progress Press. Hämtat från <http://www.teebweb.org/wp-content/uploads/Study%20and%20Reports/Reports/Synthesis%20report/TEEB%20Synthesis%20Report%202010.pdf>
- Torebrink, P. (2010:16). Kulturhistorisk dokumentation av vattendrag i Blekinge 2005-2008. Länsstyrelsen Blekinge Län. Växjö: Davidssons Tryckeri AB. Hämtat från <http://www.lansstyrelsen.se/blekinge/Sv/publikationer/rapporter/2010/vattendrag/dokumentation-vattendrag-blekinge-2005-2008.pdf>
- Townsend, C. R., Begon, M., & Harper, J. L. (2003). Essentials of Ecology (2:a uppl.). Turin: Blackwell Publishing.
- Tratalos, J., Fuller, R. A., Warren, P. H., Davies, R. G., & Gaston, K. J. (den 26 Maj 2007). Urban form, biodiversity potential and ecosystem services. Landscape and Urban Planning 83, ss. 308-317. doi:10.1016/J.landurbplan.2007.05.003
- Troll, C. (1939). Luftbildplan und ökologische Bodenforschung. Berlin: Bln Selbstvlg.
- Ullstrand, E. (2008). Hållbar stadsutveckling. Sveriges Arkitekter. intellecta.
- UN. (2012). United Nations Statistic Division. Hämtat från National Accounts Main Aggregates Database: <http://unstats.un.org/unsd/snaama/Introduction.asp> den 08 Augusti 2014
- Urban Arena. (10/12 2014). Hämtat från Lunds Universitet: <http://www.urban.lu.se/aktuellt/visa-nyhet/article/27-nov-vatten-i-den-haallbara-staden/>
- Vatten- och avloppsplan för Ronneby Kommun, (2014). Miljö & Teknik AB. Ronneby Kommun.
- Vattenmyndigheterna. (2007:1). Miljöövervakning av vatten: Tillstånd hos inlands-, kust- och grundvatten i Södra Östersjöns vattendistrikt. Kalmar: Länsstyrelserna och Vattenmyndigheten i Södra Östersjöns Vattendistrikt.
- Vattenmyndigheterna. (2014). Förslag på Förvaltningsplan för Södra Östersjöns vattendistrikt 2015-2021. Kalmar: Länsstyrelsen Kalmar Län.
- Växjö Kommun (den 9 December 2013). Grönstrukturprogram för Växjö Stad. Hämtat från Grönstrukturprogram: <http://www.vaxjo.se/gronstrukturprogram>
- WCED (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Oslo: Förenta Nationerna. Hämtat från <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf> den 08 Augusti 2014
- Whiston Spirn, A. (1984). The Granite Garden: Urban Nature and Human Design. New York: Basic Books.
- White, D., Preston, E. M., Freemark, K. E., & Kiester, A. R. (1999). A Hierarchical Framework for Conserving Biodiversity. i J. M. Klopatek, & R. H. Gardner, Landscape Ecological Analysis: Issues and Application (ss.

127-153). New York: Springer.

Widgren, Å. (1994). Ängar och Hagar i Ronneby. Karlskrona: Länsstyrelsen Blekinge Län.

Wilkinsson, C., Sendstad, M., Parnell, S., & Schewenius, M. (2013). Urban Governance of Biodiversity and Ecosystem Services. i T. Elmqvist, M. Fragkias, J. Goodness, B. Güneralp, P. J. Marcotullio, R. I. McDonald, . . . C. Wilkinsson, Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities. A Global Assessment (ss. 539-588). Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer. doi:10.1007/978-94-007-7088-1
Young, R. F., & Wolf, S. A. (2013). Goal Attainment in Urban Ecology Research; a Bibliometric Review 1975-2004. Urban Ecosystems, 9, 179-193.

Ystad Kommun. (2011). Grönstrukturprogram för Ystad Tätort. Hämtat från <http://www.ystad.se/boende--miljo/planer-och-program/oversiktsplanering-/tillagg-till-oversiktsplan-2005/>

Översiktsplanering. (2015). Hämtat från Boverket- PBL Kunskapsbanken: <http://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Oversiktsplanering/> 13/1-2015.

Bilder baserade på ytterligare material:

Sid 25: <http://images.fotocommunity.com/photos/plants-fungi-lichens/flowers/native-bee-on-st-johns-wart-487cf7fd-aeb5-4700-bcaa-4dea141f5d25.jpg>, hämtat: 2015-01-14.

Övriga bilder:

Petra Mogensen